

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kouji SHIMIZU, et al.

GAU:

SERIAL NO: 10/679,412

EXAMINER:

FILED: October 7, 2003

FOR: APPARATUS AND SYSTEM FOR MOUNTING COMPONENTS AND PROGRAM FOR CONTROLLING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

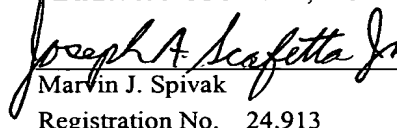
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-293839	October 7, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 7 日
Date of Application:

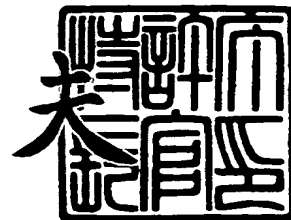
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 3 8 3 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 3 8 3 9]

出 願 人 富 士 機 械 製 造 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 IP02-042

【提出日】 平成14年10月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H05K 13/04

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会
社内

 【氏名】 清水 浩二

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会
社内

 【氏名】 照井 清一

【特許出願人】

 【識別番号】 000237271

 【氏名又は名称】 富士機械製造株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089082

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小林 脩

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 155207

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0206880

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部品実装装置、その作動を制御するプログラムおよび部品実装システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれが基板の搬送を行う 2 台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置において、前記部品移載装置は前記 2 台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された 2 枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装することを特徴とする部品実装装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記 2 台の基板搬送装置は直線搬送方式のコンベアで互いに平行に配置され、前記部品供給装置は前記各基板搬送装置の各外側に配置されていることを特徴とする部品実装装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記各基板搬送装置の搬送方向と直交する方向における幅を変更可能としたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかにおいて、前記部品採取ヘッドは 1 つであることを特徴とする部品実装装置。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記部品採取ヘッドは前記部品供給装置から採取した部品を 2 つの前記基板に対して交互に実装することを特徴とする部品実装装置。

【請求項 6】 請求項 4 において、前記部品採取ヘッドは前記部品供給装置から採取した部品を 2 つの前記基板に対して異なる実装頻度で代わる代わる実装することを特徴とする部品実装装置。

【請求項 7】 請求項 4 において、何れか一方の前記基板が部品実装完了後の搬送中であるとき、またはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときに、前記部品採取ヘッドは他方の前記基板に対する部品の実装を集中して行うことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 8】 請求項 1～3 のいずれかにおいて、前記部品採取ヘッドは 2 つで

あり、各部品採取ヘッドはそれぞれ異なるヘッド移送機構により独立して移動されることを特徴とする部品実装装置。

【請求項 9】 請求項 8 において、何れか一方の前記部品採取ヘッドは何れか一方の前記基板に対する部品の実装を専ら行い、他方の前記部品採取ヘッドは他方の前記基板に対する部品の実装を専ら行うことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 10】 請求項 9 において、何れか一方の前記基板が部品実装完了後の搬送中であるときまたはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときに、前記一方の基板に対する部品の実装を専ら行う一方の前記部品採取ヘッドは他方の前記部品採取ヘッドによる他方の前記基板に対する部品の実装に加担して前記他方の基板に対する部品の実装を行うことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 11】 請求項 8 において、2 台の前記基板搬送装置における部品実装時の各基板の停止位置を互いに異ならせたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 12】 請求項 8 において、何れか一方の前記部品採取ヘッドが両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において何れか一方の前記基板に部品を実装している際に、他方の前記部品採取ヘッドは前記干渉危険領域を除く干渉安全領域において他方の前記基板に部品を実装することを特徴とする部品実装装置。

【請求項 13】 請求項 8 において、何れか一方の前記基板が部品実装完了後の搬送中であるときまたはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときに、前記部品採取ヘッドは両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において他方の前記基板に部品を実装することを特徴とする部品実装装置。

【請求項 14】 請求項 1～13 のいずれかにおいて、前記 2 台の基板搬送装置のうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定する手段を備えたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 15】 請求項 14 において、定生産品種を一方の基板搬送装置で実装している第 1 定生産品種から第 2 定生産品種に切替える場合、切替える前に第 2

定生産品種を他方の基板搬送装置で実装して試生産する手段と、切替え時に前記他方の基板搬送装置を定生産品種の製品用基板のみを搬送する所定品種専用とし、一方の基板搬送装置を基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に変更するように前記設定手段を変更設定する手段を設けたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 16】 請求項 1～13 のいずれかにおいて、前記 2 台の基板搬送装置で実装している製品の品種を第 1 品種から第 2 品種に変更する場合、前記一方の基板搬送装置で前記第 1 品種を実装している間に、前記他方の基板搬送装置で第 2 品種を試実装する手段と、前記他方の基板搬送装置で前記第 2 品種を本実装開始した後、前記一方の基板搬送装置で第 2 品種を試実装する手段を備えたことを特徴とする部品実装装置。

【請求項 17】 基板の両側をガイドする 2 本のガイドレールを夫々有し基板を互いに平行な方向に搬送する 2 台の基板搬送装置と、前記 2 台の基板搬送装置の互いに隣接する中央側とは反対の外側に各々設けられた 2 台の部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置において、前記各基板搬送装置の各 2 本のガイドレールは、前記部品供給装置に隣接する外側の各ガイドレールが固定され、中央側の各ガイドレールが該ガイドレールの延在方向と直交する方向に位置調整可能とされていることを特徴とする部品実装装置。

【請求項 18】 基板の両側をガイドする 2 本のガイドレールを夫々有し基板を互いに平行な方向に搬送する 2 台の基板搬送装置と、前記 2 台の基板搬送装置の互いに隣接する中央側とは反対の外側に各々設けられた 2 台の部品供給装置と、前記各ガイドレールをその延在方向と直交する方向に位置調整するガイドレール位置調整手段と、前記部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置において、前記ガイドレール位置調整手段は、前記各 2 本のガイドレール

ルのうち、前記部品供給装置に隣接する外側の各ガイドレールを前記部品供給装置に最も近接する位置に位置付けるとともに、中央側の各ガイドレールを搬送する基板の幅に応じて位置付けすることを特徴とする部品実装装置。

【請求項 19】 それぞれが基板の搬送を行う 2 台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する少なくとも 1 つの部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する少なくとも 1 つの部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動する同部品採取ヘッドと同数のヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、前記部品移載装置は前記 2 台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された 2 枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装し、何れか一方の前記基板が部品実装完了後の搬送中であるとき、またはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときには、前記部品採取ヘッドは他方の前記基板に対する部品の実装を集中して行うよう制御することを特徴とするプログラム。

【請求項 20】 それぞれが基板の搬送を行う 2 台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する少なくとも 1 つの部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する 2 つの部品採取ヘッドおよびこの各部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動する 2 つのヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、前記部品移載装置は前記 2 台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された 2 枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装し、何れか一方の前記部品採取ヘッドが両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において何れか一方の前記基板に部品を実装している際に、他方の前記部品採取ヘッドは前記干渉危険領域を除く干渉安全領域において他方の前記基板に対する部品の実装を行うよう制御することを特徴とするプログラム。

【請求項 21】 2 台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基

板の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構を有する部品移載装置と、前記 2 台の基板搬送装置のうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する所定品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定する手段と、前記各基板搬送装置のレール幅を変更するレール幅変更手段とを備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、定生産品種以外の割込み品種の製品の生産指令に応じて、前記他方の基板搬送装置から定生産品種の製品用基板を排出し、前記他方の基板搬送装置で実行される実装プログラムを前記割込み品種に対応した実装プログラムに切替え、前記他方の基板搬送装置を前記割込み品種の製品用基板に対応したレール幅に変更し、前記他方の基板搬送装置に前記割込み品種の製品用基板を搬入して部品実装することを特徴とするプログラム。

【請求項 22】 2 台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構とを有する部品移載装置と、前記 2 台の基板搬送装置のうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定する設定手段とを備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、定生産品種を一方の基板搬送装置で実装している第 1 定生産品種から第 2 定生産品種に切替える場合、切替える前に第 2 定生産品種を他方の基板搬送装置で実装して試生産し、切替え時に前記他方の基板搬送装置を定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、一方の基板搬送装置を基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に変更するように前記設定手段の設定を変更することを特徴とするプログラム。

【請求項 23】 2 台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構を有する部品移載装置とを備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、前記 2 台の基板搬送

装置で実装している製品の品種を第1品種から第2品種に変更する場合、前記一方の基板搬送装置で前記第1品種を実装している間に、前記他方の基板搬送装置で第2品種を試実装し、前記他方の基板搬送装置で前記第2品種を本実装開始した後、前記一方の基板搬送装置で第2品種を試実装するように制御することを特徴とするプログラム。

【請求項24】 基板の両側をガイドする2本のガイドレールをそれぞれ有し基板を互いに平行な方向に搬送する2台の基板搬送装置と、前記2台の基板搬送装置が互いに隣接する側とは反対側に各々設けられる2台の部品供給装置と、前記各ガイドレールをその延在方向と直交する方向に位置調整するガイドレール位置調整手段と、前記部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な2方向に移動するヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えた部品実装装置の作動を制御するプログラムであって、前記各2本のガイドレールのうち、前記部品供給装置に隣接する外側の各ガイドレールを前記部品供給装置に最も近接する位置に位置付けるとともに、中央側の各ガイドレールを搬送する基板の幅に応じて位置付けることを特徴とするプログラム。

【請求項25】 それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品移載装置を備えてなる部品実装装置を使用した部品実装システムにおいて、2台の前記基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の前記基板に対して前記部品移載装置によりそれぞれ部品を実装する第1の生産モードと、一方の前記基板搬送装置が前記基板に対して前記部品移載装置による部品の実装を行う実装コンベアとして使用され、他方の前記基板搬送装置が前記部品移載装置による部品の実装を行わない基板をバイパスさせるバイパスコンベアとして使用される第2の生産モードの何れか一方が選択可能であることを特徴とする部品実装システム。

【請求項26】 それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品移載装置を備えてなる部品実

装装置を使用した部品実装システムにおいて、2台の前記基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の前記基板に対して前記部品移載装置によりそれぞれ部品を実装する第1の生産モードと、一方の前記基板搬送装置が前記基板に対して前記部品移載装置による部品の実装を行う実装コンベアとして使用され、他方の前記基板搬送装置が前記部品移載装置による部品の実装を再度行う必要がある基板を部品実装装置の搬入側に戻すりターンコンベアとして使用される第2の生産モードの何れか一方が選択可能であることを特徴とする部品実装システム。

【請求項27】 請求項26に記載の部品実装システムにおいて、前記部品実装装置の搬入側には、前記他方の基板搬送装置により搬入側に戻された基板を前記一方の基板搬送装置に載せ換えるシフト装置を設け、前記部品実装装置の搬出側には、前記一方の基板搬送装置により搬出された前記基板を検査して部品の欠落はあるが再実装が可能な基板を前記他方の基板搬送装置に載せ換える検査工程付きシフト装置を設けたことを特徴とする部品実装システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板に電子部品を実装するための部品実装装置、この作動を制御するプログラムおよび部品実装システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の部品実装装置は、1台の基板搬送装置により搬入した1枚の基板に、部品供給装置から供給される部品を1台の部品移載装置により実装するものであり、基板1枚毎に部品の実装を行っていた。またこれに対応して、このような部品実装装置に使用するプログラム、およびこれを使用した部品実装システムも基板1枚毎に部品の実装を行うものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来技術の部品実装装置、それに使用するプログラムおよび部品実装システムは、基板1枚毎に部品の実装を行うものであるが、単位時間当たり

の部品の移載個数はほぼ一定であり、また基板搬送装置による基板搬送中は部品の実装が中断されるので基板の生産性の向上に限界があった。

【0004】

また実際の生産ラインは、それぞれに部品実装装置を設けた複数の実装ステーションを直列に接続したものであるが、一部の实装ステーションに障害が生じた場合には、その生産ライン全体が停止してしまうことがあるという問題がある。

【0005】

さらに、生産ラインの途中に設けた基板検査ステーションにおいて手直し可能な部品の欠落が検出された場合には、その基板の部品実装を最後まで行い、改めて手作業などにより欠落した部品を再実装しているが、生産管理が煩雑になるという問題があった。

【0006】

本発明は、それぞれが基板の搬入および搬出を行う2台の基板搬送装置を部品実装装置に設けるとともに、適切な制御を行うことによりこのような各問題を解決することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、請求項1に記載の発明の構成上の特徴は、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な2方向に移動するヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置において、前記部品移載装置は前記2台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装することである。

【0008】

請求項2に係る発明の構成上の特徴は、請求項1において、前記2台の基板搬送装置は直線搬送方式のコンベアで互いに平行に配置され、前記部品供給装置は前記各基板搬送装置の各外側に配置されていることである。

【0009】

請求項3に係る発明の構成上の特徴は、請求項1または2において、前記各基板搬送装置の搬送方向と直交する方向における幅を変更可能としたことである。

【0010】

請求項4に係る発明の構成上の特徴は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記部品採取ヘッドは1つであることである。

【0011】

請求項5に係る発明の構成上の特徴は、請求項4において、前記部品採取ヘッドは前記部品供給装置から採取した部品を2つの前記基板に対して交互に実装することである。

【0012】

請求項6に係る発明の構成上の特徴は、請求項4において、前記部品採取ヘッドは前記部品供給装置から採取した部品を2つの前記基板に対して異なる実装頻度で代わる代わる実装することである。

【0013】

請求項7に係る発明の構成上の特徴は、請求項4において、何れか一方の前記基板が部品実装完了後の搬送中であるとき、またはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときに、前記部品採取ヘッドは他方の前記基板に対する部品の実装を集中して行うことである。

【0014】

請求項8に係る発明の構成上の特徴は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記部品採取ヘッドは2つであり、各部品採取ヘッドはそれぞれ異なるヘッド移送機構により独立して移動されることである。

【0015】

請求項9に係る発明の構成上の特徴は、請求項8において、何れか一方の前記部品採取ヘッドは何れか一方の前記基板に対する部品の実装を専ら行い、他方の前記部品採取ヘッドは他方の前記基板に対する部品の実装を専ら行うことである。

【0016】

請求項 1 0 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 9 において、何れか一方の前記基板が部品実装完了後の搬送中であるときまたはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときに、前記一方の基板に対する部品の実装を専ら行う一方の前記部品採取ヘッドは他方の前記部品採取ヘッドによる他方の前記基板に対する部品の実装に加担して前記他方の基板に対する部品の実装を行うことである。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 1 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 8 において、2 台の前記基板搬送装置における部品実装時の各基板の停止位置を互いに異ならせたことである。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 2 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 8 において、何れか一方の前記部品採取ヘッドが両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において何れか一方の前記基板に部品を実装している際に、他方の前記部品採取ヘッドは前記干渉危険領域を除く干渉安全領域において他方の前記基板に部品を実装することである。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 3 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 8 において、何れか一方の前記基板が部品実装完了後の搬送中であるときまたはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときに、前記部品採取ヘッドは両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において他方の前記基板に部品を実装することである。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 4 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 ～ 1 3 のいずれかにおいて、前記 2 台の基板搬送装置のうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定する手段を備えたことである。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 5 に係る発明の構成上の特徴は、請求項 1 4 において、定生産品種を

一方の基板搬送装置で実装している第1定生産品種から第2定生産品種に切替える場合、切替える前に第2定生産品種を他方の基板搬送装置で実装して試生産する手段と、切替え時に前記他方の基板搬送装置を定生産品種の製品用基板のみを搬送する所定品種専用とし、一方の基板搬送装置を基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に変更するように前記設定手段を変更設定する手段を設けたことである。

【0022】

請求項16に係る発明の構成上の特徴は、請求項1～13のいずれかにおいて、前記2台の基板搬送装置で実装している製品の品種を第1品種から第2品種に変更する場合、前記一方の基板搬送装置で前記第1品種を実装している間に、前記他方の基板搬送装置で第2品種を試実装する手段と、前記他方の基板搬送装置で前記第2品種を本実装開始した後、前記一方の基板搬送装置で第2品種を試実装する手段を備えたことである。

【0023】

請求項17に係る発明の構成上の特徴は、基板の両側をガイドする2本のガイドレールを夫々有し基板を互いに平行な方向に搬送する2台の基板搬送装置と、前記2台の基板搬送装置の互いに隣接する中央側とは反対の外側に各々設けられた2台の部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な2方向に移動するヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置において、前記各基板搬送装置の各2本のガイドレールは、前記部品供給装置に隣接する外側の各ガイドレールが固定され、中央側の各ガイドレールが該ガイドレールの延在方向と直交する方向に位置調整可能とされていることである。

【0024】

請求項18に係る発明の構成上の特徴は、基板の両側をガイドする2本のガイドレールを夫々有し基板を互いに平行な方向に搬送する2台の基板搬送装置と、前記2台の基板搬送装置の互いに隣接する中央側とは反対の外側に各々設けられた2台の部品供給装置と、前記各ガイドレールをその延在方向と直交する方向に

位置調整するガイドレール位置調整手段と、前記部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な2方向に移動するヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置において、前記ガイドレール位置調整手段は、前記各2本のガイドレールのうち、前記部品供給装置に隣接する外側の各ガイドレールを前記部品供給装置に最も近接する位置に位置付けるとともに、中央側の各ガイドレールを搬送する基板の幅に応じて位置付けすることである。

【0025】

請求項19に係る発明の構成上の特徴は、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する少なくとも1つの部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する少なくとも1つの部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な2方向に移動する同部品採取ヘッドと同数のヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、前記部品移載装置は前記2台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装し、何れか一方の前記基板が部品実装完了後の搬送中であるとき、またはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときには、前記部品採取ヘッドは他方の前記基板に対する部品の実装を集中して行うよう制御することである。

【0026】

請求項20に係る発明の構成上の特徴は、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する少なくとも1つの部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する2つの部品採取ヘッドおよびこの各部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な2方向に移動する2つのヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、前記部品移載装置は前記2台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装し、何れか一方の前記部品採取ヘッドが両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において何れか一方の

前記基板に部品を実装している際に、他方の前記部品採取ヘッドは前記干渉危険領域を除く干渉安全領域において他方の前記基板に対する部品の実装を行うよう制御することである。

【0 0 2 7】

請求項 2 1 に係る発明の構成上の特徴は、2 台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構を有する部品移載装置と、前記 2 台の基板搬送装置のうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する所定品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定する手段と、前記各基板搬送装置のレール幅を変更するレール幅変更手段とを備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、定生産品種以外の割込み品種の製品の生産指令に応じて、前記他方の基板搬送装置から定生産品種の製品用基板を排出し、前記他方の基板搬送装置で実行される実装プログラムを前記割込み品種に対応した実装プログラムに切替え、前記他方の基板搬送装置を前記割込み品種の製品用基板に対応したレール幅に変更し、前記他方の基板搬送装置に前記割込み品種の製品用基板を搬入して部品実装することである。

【0 0 2 8】

請求項 2 2 に係る発明の構成上の特徴は、2 台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構とを有する部品移載装置と、前記 2 台の基板搬送装置のうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定する設定手段とを備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、定生産品種を一方の基板搬送装置で実装している第 1 定生産品種から第 2 定生産品種に切替える場合、切替える前に第 2 定生産品種を他方の基板搬送装置で実装して試生産し、切替え時に前記他

方の基板搬送装置を定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、一方の基板搬送装置を基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に変更するように前記設定手段の設定を変更することである。

【0029】

請求項23に係る発明の構成上の特徴は、2台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な2方向に移動するヘッド移送機構を有する部品移載装置とを備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムにおいて、前記2台の基板搬送装置で実装している製品の品種を第1品種から第2品種に変更する場合、前記一方の基板搬送装置で前記第1品種を実装している間に、前記他方の基板搬送装置で第2品種を試実装し、前記他方の基板搬送装置で前記第2品種を本実装開始した後、前記一方の基板搬送装置で第2品種を試実装するように制御することである。

【0030】

請求項24に係る発明の構成上の特徴は、基板の両側をガイドする2本のガイドレールをそれぞれ有し基板を互いに平行な方向に搬送する2台の基板搬送装置と、前記2台の基板搬送装置が互いに隣接する側とは反対側に各々設けられる2台の部品供給装置と、前記各ガイドレールをその延在方向と直交する方向に位置調整するガイドレール位置調整手段と、前記部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも前記基板の面と平行な2方向に移動するヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えた部品実装装置の作動を制御するプログラムであって、前記各2本のガイドレールのうち、前記部品供給装置に隣接する外側の各ガイドレールを前記部品供給装置に最も近接する位置に位置付けるとともに、中央側の各ガイドレールを搬送する基板の幅に応じて位置付けることである。

【0031】

請求項25に係る発明の構成上の特徴は、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と

、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品移載装置を備えてなる部品実装装置を使用した部品実装システムにおいて、2台の前記基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の前記基板に対して前記部品移載装置によりそれぞれ部品を実装する第1の生産モードと、一方の前記基板搬送装置が前記基板に対して前記部品移載装置による部品の実装を行う実装コンベアとして使用され、他方の前記基板搬送装置が前記部品移載装置による部品の実装を行わない基板をバイパスさせるバイパスコンベアとして使用される第2の生産モードの何れか一方が選択可能であることである。

【0032】

請求項26に係る発明の構成上の特徴は、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、前記基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して前記基板上に実装する部品移載装置を備えてなる部品実装装置を使用した部品実装システムにおいて、2台の前記基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の前記基板に対して前記部品移載装置によりそれぞれ部品を実装する第1の生産モードと、一方の前記基板搬送装置が前記基板に対して前記部品移載装置による部品の実装を行う実装コンベアとして使用され、他方の前記基板搬送装置が前記部品移載装置による部品の実装を再度行う必要がある基板を部品実装装置の搬入側に戻すリターンコンベアとして使用される第2の生産モードの何れか一方が選択可能であることである。

【0033】

請求項27に係る発明の構成上の特徴は、請求項26に記載の部品実装システムにおいて、前記部品実装装置の搬入側には、前記他方の基板搬送装置により搬入側に戻された基板を前記一方の基板搬送装置に載せ換えるシフト装置を設け、前記部品実装装置の搬出側には、前記一方の基板搬送装置により搬出された前記基板を検査して部品の欠落はあるが再実装が可能な基板を前記他方の基板搬送装置に載せ換える検査工程付きシフト装置を設けたことである。

【0034】

【発明の作用および効果】

上記のように構成した請求項1に係る発明においては、部品移載装置により2台の基板搬送装置により搬入された2枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装するので、各基板に対する部品の実装を効率的に行うことができ、また2台の基板搬送装置による各基板の搬送のタイミングをずらすことにより、何れか一方の基板の搬送中は他方の基板に対する部品の実装を行うようにして、基板の搬送による部品実装の中断を避けることができるので、単位時間当たりの部品の移載個数は同じであっても基板の生産性を向上させることができる。

【0035】

上記のように構成した請求項2に係る発明においては、2台の基板搬送装置は直線搬送方式のコンベアとして互いに平行に配置し、部品供給装置は各基板搬送装置の各外側に配置した部品実装装置によれば、2台の基板搬送装置により搬入された各基板と各部品供給装置の間の平均距離を減少させることができるので、部品移載装置による部品供給装置から各基板への部品実装時間を減少させて基板の生産性を一層向上させることができる。

【0036】

上記のように構成した請求項3に係る発明においては、部品実装装置は各基板搬送装置の搬送方向と直交する方向における幅を変更可能としたので、1台の部品実装装置で幅が異なる複数種類の基板に対する部品の実装を行うことができる。

【0037】

上記のように構成した請求項4に係る発明においては、部品採取ヘッドを1つとしたので、部品実装装置は構造が簡単となり、部品装着数が少ない基板の生産に適した部品実装装置が得られる。

【0038】

上記のように構成した請求項5または6に係る発明においては、1つの部品採取ヘッドを部品を2つの基板Sに対して交互に実装するようにし、または2つの基板Sに対して異なる実装頻度で代わる代わる実装するようにしたので、各基板に対する部品の実装を効率的に行うことができる。

【0039】

上記のように構成した請求項 7 に係る発明においては、何れか一方の基板が部品実装完了後の搬送中であるときまたはその一方の基板を搬送する基板搬送装置が幅を変更中であるときに、部品採取ヘッドは他方の基板に対する部品の実装を集中して行うようにしたので、そのときにおける他方の基板に対する部品実装の効率を向上させることができる。

【0040】

上記のように構成した請求項 8 に係る発明においては、部品採取ヘッドは 2 つとし、各部品採取ヘッドはそれぞれ異なるヘッド移送機構により独立して移動されるようにしたので、部品採取ヘッドの数が増えた分だけ単位時間当たりの部品の移載個数は増大するので、基板の生産性を一層向させることができる。

【0041】

上記のように構成した請求項 9 に係る発明においては、何れか一方の部品採取ヘッドは何れか一方の基板に対する部品の実装を専ら行い、他方の部品採取ヘッドは他方の基板に対する部品の実装を専ら行うようにしたので、部品実装装置の作動を制御するプログラムを簡略化させることができる。

【0042】

上記のように構成した請求項 10 に係る発明においては、何れか一方の基板が部品実装完了後の搬送中であるとき、またはその一方の基板を搬送する基板搬送装置が幅を変更中であるときに、一方の基板に対する部品の実装を専ら行う一方の部品採取ヘッドは他方の部品採取ヘッドによる他方の基板に対する部品の実装に加担して他方の基板に対する部品の実装を行うので、そのときにおける他方の基板に対する部品実装の効率を向上させることができる。

【0043】

上記のように構成した請求項 11 に係る発明においては、2 台の基板搬送装置における部品実装時の各基板の停止位置を互いに異ならせた部品実装装置によれば、各基板に対する部品実装の際に 2 つの部品採取ヘッドが互いに干渉するおそれがあるので、両基板に対する部品実装の効率を向上させ、また部品実装装置の作動を制御するプログラムを簡略化させることができる。

【0044】

上記のように構成した請求項 12 に係る発明においては、何れか一方の部品採取ヘッドが両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において何れか一方の基板に部品を実装している際に、他方の部品採取ヘッドは干渉危険領域を除く干渉安全領域において他方の基板に部品を実装するので、各基板に対する部品実装の際に 2 つの部品採取ヘッドが互いに干渉するおそれがなくなり、両基板に対する部品実装の効率を向上させることができる。

【0045】

上記のように構成した請求項 13 に係る発明においては、何れか一方の基板が部品実装完了後の搬送中であるとき、またはその一方の基板を搬送する基板搬送装置が幅を変更中であるときに、部品採取ヘッドは両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において他方の基板に部品を実装するようにしたので、両基板に同時に実装する場合には干渉危険領域となる領域に対する部品の実装を、2 つの部品採取ヘッドが互いに干渉する虞なしに行うことができるので、各基板に対する部品実装の効率を向上させることができる。

【0046】

上記のように構成した請求項 14 に係る発明においては、2 台の基板搬送装置のうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定するので、定生産品種の製品を生産中に割込み製品の生産指令が入った場合、2 台の基板搬送装置を段取り替えすることなく、割込み品種用に設定された基板搬送装置のみを混乱なく割込み製品用に段取り替えできるので、段取り替えを短時間に低コストで行うことができる。

【0047】

上記のように構成した請求項 15 に係る発明においては、定生産品種を第 1 定生産品種から第 2 定生産品種に切替える場合、一方の基板搬送装置で第 1 定生産品種を実装している間に、第 2 定生産品種を割込み品種用に設定された他方の基板搬送装置で実装して試生産し、問題がなければ他方の基板搬送装置を定生産品種専用を設定して第 2 定生産品種を本実装し、一方の基板搬送装置を割込み品種用に設定変更するので、請求項 14 に記載の効果に加え、生産を中断することな

く、第2定生産品種の本実装開始前に問題を抽出し、本実装開始後の品質不良発生を防止して円滑に生産品種の切替えを行うことができる。

【0048】

上記のように構成した請求項16に係る発明においては、2台の基板搬送装置で実装している製品の品種を第1品種から第2品種に切替える場合、一方の基板搬送装置で第1品種を実装している間に、他方の基板搬送装置で第2品種を試実装し、問題がなければ他方の基板搬送装置で第2品種を本実装開始した後、一方の基板搬送装置で第2品種を試実装して問題がなければ一方の基板搬送装置で第2品種を本実装開始するので、生産を中断することなく、第2品種の本実装開始前に問題を抽出し、本実装開始後の品質不良発生を防止して円滑に生産品種の切替えを行うことができる。

【0049】

上記のように構成した請求項17に係る発明においては、2台の基板搬送装置の各々に設けられ基板の両側をガイドする2本のガイドレールは、部品供給装置に隣接する外側の各ガイドレールが固定され、中央側の各ガイドレールが該ガイドレールの延在方向と直交する方向に位置調整可能とされているので、2本のガイドレールの幅を狭くしたときに生じる各基板搬送装置の中央側の可動のガイドレール間の余剰スペースにより2つの基板が隔離され、部品採取ヘッドの干渉の可能性を小さくすることができる。

【0050】

上記のように構成した請求項18に係る発明においては、互いに平行な方向に基板を搬送する2台の基板搬送装置は、各々2本のガイドレールにより基板の両側をガイドする。各ガイドレールは、ガイドレール位置調整手段により基板の幅に応じてその延在方向と直交する方向に位置調整される。ガイドレール位置調整手段は、各2本のガイドレールのうち、部品供給装置に隣接する外側のガイドレールを部品供給装置に最も近接する位置に位置付けるとともに、中央側のガイドレールを基板の幅に応じて位置付けする。これにより、基板搬送装置の2本のガイドレールの幅を狭くしたときに生じる中央側のガイドレール間の余剰スペースにより各基板搬送装置に搬送される2つの基板が隔離され、部品採取ヘッドの干

渉の可能性を小さくすることができる。

【0051】

上記のように構成した請求項19に係る発明においては、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、基板に装着する複数種類の部品を供給する少なくとも1つの部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して基板上に実装する少なくとも1つの部品採取ヘッドおよびこの部品採取ヘッドを少なくとも基板の面と平行な2方向に移動する同部品採取ヘッドと同数のヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムは、部品移載装置が2台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装し、何れか一方の基板が部品実装完了後の搬送中であるとき、またはその一方の基板を搬送する前記基板搬送装置が幅を変更中であるときには、部品採取ヘッドが他方の基板に対する部品の実装を集中して行うよう制御するので、そのときにおける他方の基板に対する部品実装の効率を向上させることができる。

【0052】

上記のように構成した請求項20に係る発明においては、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、基板に装着する複数種類の部品を供給する少なくとも1つの部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して基板上に実装する2つの部品採取ヘッドおよびこの各部品採取ヘッドを少なくとも基板の面と平行な2方向に移動する2つのヘッド移送機構よりなる部品移載装置を備えてなる部品実装装置の作動を制御するプログラムは、部品移載装置が2台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装し、何れか一方の部品採取ヘッドが両基板の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域において何れか一方の基板に部品を実装している際に、他方の部品採取ヘッドは干渉危険領域を除く干渉安全領域において他方の基板に対する部品の実装を行うよう制御するので、各基板に対する部品実装の際に2つの部品採取ヘッドが互いに干渉するおそれがなく、両基板に対する部品実装の効率を向上させることができる。

【0053】

上記のように構成した請求項 21 に係る発明においては、2 台の基板搬送装置のうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定した部品実装装置の作動を制御するプログラムは、定生産品種以外の割込み品種の製品の生産指令に応じて、他方の基板搬送装置に定生産品種の製品用基板の搬入を停止して全て搬出し、他方の基板搬送装置で実行される実装プログラムを割込み品種に対応した実装プログラムに切替え、他方の基板搬送装置を割込み品種の製品用基板に対応したレール幅に変更し、他方の基板搬送装置に割込み品種の製品用基板を搬入して部品を実装する。これにより、定生産品種の製品を生産中に割込み製品の生産指令が入った場合、2 台の基板搬送装置を段取り替えすることなく、割込み品種用に設定された基板搬送装置のみを混乱なく割込み製品用に段取り替えできるので、段取り替えを短時間に低コストで行うことができる。

【0054】

上記のように構成した請求項 22 に係る発明においては、部品実装装置の作動を制御するプログラムは、定生産品種を第 1 定生産品種から第 2 定生産品種に切替える場合、一方の基板搬送装置で第 1 定生産品種を実装している間に、第 2 定生産品種を割込み品種用に設定された他方の基板搬送装置で実装して試生産し、問題がなければ他方の基板搬送装置を定生産品種専用を設定し、一方の基板搬送装置を割込み品種用に設定変更する。これにより、第 1 定生産品種の製品を生産中に第 2 定生産品種に切替える指令が入った場合、2 台の基板搬送装置を段取り替えすることなく、割込み品種用に設定された基板搬送装置のみを混乱なく第 2 定生産品種用に段取り替えできる。そして、生産を中断することなく、第 2 定生産品種を他方の基板搬送装置で試実装して問題を抽出し、本実装開始後の品質不良発生を防止して円滑に生産品種の切替えを行うことができる。

【0055】

上記のように構成した請求項 23 に係る発明においては、部品実装装置の作動を制御するプログラムは、2 台の基板搬送装置で実装している製品の品種を第 1 品種から第 2 品種に変更する場合、一方の基板搬送装置で第 1 品種を実装している間に、他方の基板搬送装置で第 2 品種を試実装し、問題がなければ他方の基板

搬送装置で第2品種を本実装開始した後、一方の基板搬送装置で第2品種を試実装し、問題がなければ本実装するように制御するので、生産を中断することなく、第2品種の試実装で問題を抽出し、本実装開始後の品質不良発生を防止して円滑に生産品種の切替えを行うように制御することができる。

【0056】

上記のように構成した請求項24に係る発明においては、互いに平行な方向に基板を搬送する2台の基板搬送装置が、各々2本のガイドレールにより基板の両側をガイドし、各ガイドレールが基板の幅に応じてその延在方向と直交する方向に位置調整される部品実装装置の作動を制御するプログラムは、各2本のガイドレールのうち、部品供給装置に隣接する外側の各ガイドレールを各部品供給装置に最も近接する位置に位置付けるとともに、中央側の各ガイドレールを搬入する基板の幅に応じて位置付ける。これにより、基板搬送装置の2本のガイドレールの幅を狭くしたときに生じる中央側の各ガイドレール間の余剰スペースにより各基板搬送装置に搬送される2つの基板が隔離され、部品採取ヘッドの干渉の可能性を小さくすることができる。

【0057】

上記のように構成した請求項25に係る発明においては、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して基板上に実装する部品移載装置を備えてなる部品実装装置を使用した部品実装システムは、第1および第2生産モードのいずれか一方が選択可能である。第1の生産モードでは、2台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の基板に対して部品移載装置によりそれぞれ部品を実装する。第2の生産モードでは、一方の基板搬送装置は搬入された基板を部品移載装置による部品実装が行なわれる実装位置に搬送する実装コンベアとして使用され、他方の基板搬送装置は部品移載装置による部品実装が行われない基板をバイパスさせるバイパスコンベアとして使用される。

【0058】

これにより、複数の部品実装装置を直列に接続した生産ラインにおいて、一部の部品実装装置に障害が生じた場合でも、基板を他方の基板搬送装置によりバイ

パスさせて、下流の部品実装装置による部品の実装を行うことが可能となり、生産ライン全体が停止することはなくなる。また部品装着点数の少ない一部の基板は、部品実装を行わない部品実装装置をバイパスさせて基板の生産性を向上させることも可能になる。

【0059】

上記のように構成した請求項26に係る発明においては、それぞれが基板の搬送を行う2台の基板搬送装置と、基板に装着する複数種類の部品を供給する部品供給装置と、この部品供給装置から供給される部品を採取して基板上に実装する部品移載装置を備えてなる部品実装装置を使用した部品実装システムは、第1および第2の生産モードのいずれか一方が選択可能である。第1の生産モードでは、2台の基板搬送装置により部品実装位置に搬送された2枚の基板に対して部品移載装置によりそれぞれ部品を実装する。第2の生産モードでは、一方の基板搬送装置は、搬入された基板を部品移載装置による部品実装が行われる実装位置に搬送する実装コンベアとして使用され、他方の基板搬送装置は、部品移載装置による部品の実装を再度行う必要がある基板を部品実装装置の搬入側に戻すリターンコンベアとして使用される。これにより、一方の基板搬送装置から搬出される基板に手直し可能な部品の欠落が生じた場合には、搬出された基板の部品の欠落を検出し、他方の基板搬送装置により部品実装装置の搬入側に戻して欠落した部品を再実装することができる。従って、生産ラインによる部品の実装が完了した後、改めて部品の再実装を行うことが不要となるので、部品の欠落に対する生産管理を簡略化することかできる。

【0060】

上記のように構成した請求項27に係る発明においては、一方の基板搬送装置により部品実装装置から搬出された基板は、検査工程付きシフト装置により検査され、部品の欠落はあるが再実装が可能な場合、他方の基板搬送装置に載せ換えて搬入側に戻され、シフト装置により一方の基板搬送装置に載せ換えられるので、欠落した部品の再実装を自動的に行うことが可能になる。

【0061】

【発明の実施の形態】

以下に、添付図面に示す実施の形態により本発明による部品実装装置、その作動を制御するプログラムおよび部品実装システムの説明をする。先ず図1～図3により、本発明による部品実装装置の説明をする。この部品実装装置は、第1および第2基板搬送装置10a、10bと、各基板搬送装置10a、10bに付随したコンベア幅変更装置30と、部品移載装置40と、第1および第2部品供給装置45a、45bにより構成されている。

【0062】

第1および第2基板搬送装置10a、10bは実質的に同一構造であるので、主として第1基板搬送装置10aにつき説明する。図2および図3に示すように、1対の外側支持脚12は基台11上に立設固定され、また各外側支持脚12と対向する1対の内側支持脚12aは外側支持脚12との間の距離が可変となるように、基台11上に外側支持脚12と直交する案内レール15を介して案内支持されたスライダ15a上に立設固定されている。各支持脚12、12aの上部には支持板13の両端部が固定され、各支持脚12、12aから上方に突出する各支持板13の上縁にはサイドレール14が固定され、各サイドレール14の上縁には支持レール20よりも内側に突出するフランジ部14aが形成されている。第2基板搬送装置10bは、内側支持脚12aが互いに隣接するように、第1基板搬送装置10aと平行に、かつ対称的に基台11上に設けられている。また基台11には、第2基板搬送装置10bの外側支持脚12より外側に、支持板39が立設固定されている。

【0063】

支持板13と直交するよう配置された搬送用回転軸16の両端部は、各基板搬送装置10a、10bの一方の外側支持脚12に回転自在に支持され、中間の大部分を占めるスプライン軸部16aは対応する内側支持脚12aを回転および軸線方向摺動自在に貫通している。外側支持脚12と接する搬送用回転軸16の両端部には外側駆動用プーリ17が固定されている。また各内側支持脚12aのスプライン軸部16aが貫通する部分に形成されたボス部には内側駆動用プーリ17aが回転自在かつ軸線方向移動が拘束されるように支持され、この各内側駆動用プーリ17aはスプライン軸部16aに摺動自在にスプライン係合されて、搬

送用回転軸 16 の回転が伝達されるようになっている。

【0064】

主として図3に示すように、内側支持脚 12 a に固定された支持板 13 には、サイドレール 14 よりやや下側となる両端部とそれより内側下方にそれぞれ 1 対のプーリ 18, 19 が回転自在に設けられ、また各プーリ 18, 19 の中間部下側にもそれぞれプーリ 19 a, 19 b が回転自在に設けられている。内側駆動用プーリ 17 a とこれらの各プーリ 18, 19, 19 a, 19 b の間には凸形断面形状のコンベアベルト 21 が張り巡らされ、プーリ 17 a, 18, 19 a にはコンベアベルト 21 の離脱を防止するためにコンベアベルト 21 の断面の凸部と係合する円周方向溝が設けられている。1 対のプーリ 18 の間に張設される各コンベアベルト 21 の一部は、各サイドレール 14 のフランジ部 14 a との間に一定の距離が保たれており、両プーリ 18 の間にはコンベアベルト 21 の凸部と係合する長手方向溝が形成されてコンベアベルト 21 のこの部分を支持する支持レール 20 が支持板 13 に固定されている。外側支持脚 12 に固定された支持板 13 にも同様のプーリ 18, 19, 19 a, 19 b が設けられ、外側駆動用プーリ 17 とこれらの各プーリ 18, 19, 19 a, 19 b の間にもコンベアベルト 21 が張り巡らされ、またコンベアベルト 21 を支持する支持レール 20 が設けられている。

【0065】

搬送用回転軸 16 の一端は第2基板搬送装置 10 b の外側支持脚 12 を通って支持板 39 から突出されて、その先端にはプーリ 16 b が固定されている。基台 11 にはコンベア駆動用モータ 22 が支持され（支持構造は図示省略）、コンベア駆動用モータ 22 の出力軸に固定されたプーリ 22 a とプーリ 16 b の間に駆動用ベルト 23 を設け、搬送用回転軸 16 を介して各駆動用プーリ 17, 17 a を回転することによりコンベアベルト 21 は移動される。以上に述べた基板搬送装置 10 a, 10 b により、2つの基板 S a, S b を部品実装装置に搬入した搬出する直線搬送方式の2つのコンベアが形成される。

【0066】

各基板搬送装置 10 a, 10 b 上部の内側および外側の各支持レール 20 間に

は、昇降装置（図示省略）により昇降されるバックアッププレート 24 a と、このバックアッププレート 24 a の上に立設固定された多数のバックアップピン 24 b よりなるバックアップ装置 24 が設けられている。図示のバックアップ装置 24 は搬送方向と直交する方向の幅が可変ではなく、従って後述するコンベア幅変更装置 30 により基板搬送装置 10 a, 10 b の搬送方向と直交する方向の幅が変更される都度、バックアッププレートは交換されることになる。しかしバックアップ装置 24 はこれに限らず、コンベア幅変更装置 30 の作動と連動して自動的に幅が変更されるものとして、基板搬送装置 10 a, 10 b の幅を変更する毎のバックアップ装置 24 の交換を不要とすることもできる。なお図 2 では作図を簡略化するために、バックアップ装置 24 は第 2 基板搬送装置 10 b にのみ表示したが、バックアップ装置 24 は第 1 基板搬送装置 10 a にも設けられている。

【0067】

基板 S a, S b は、第 1 および第 2 基板搬送装置 10 a, 10 b の各コンベアベルト 21 により両側縁が支持されて部品実装装置に搬入および搬出され、所定位置に搬送された状態でバックアップ装置 24 を上昇させれば、各基板 S a, S b は持ち上げられ各サイドレール 14 のフランジ部 14 a に当接されて部品実装位置に位置される。

【0068】

なおこの実施の形態では、搬送用回転軸 16 は第 1 および第 2 基板搬送装置 10 a, 10 b に共通なものとして、両基板搬送装置 10 a, 10 b のコンベアベルト 21 を同時に駆動するようにしている。しかしながらコンベアベルト 21 の駆動装置はこのようなものに限らず、第 1 および第 2 基板搬送装置 10 a, 10 b にそれぞれ搬送用回転軸 16 を設けて異なるコンベア駆動用モータ 22 により回転されるようにしてもよく、そのようにすれば両基板搬送装置 10 a, 10 b のコンベアベルト 21 を互いに独立して駆動することができる。その場合には、各搬送用回転軸 16 は、図 3 において互いに反対側となる各支持脚 12, 12 a に設ければよい。

【0069】

次にコンベア幅変更装置 30 を、図 2 および図 3 により説明をする。搬送用回転軸 16 と平行に配置された 1 対の第 1 ねじ軸 31 は第 1 基板搬送装置 10 a の両支持脚 12, 12 a およびこれに支持される支持板 13 の間の距離を変更するものである。各第 1 ねじ軸 31 は、両端部が各基板搬送装置 10 a, 10 b の両方の外側支持脚 12 に回転自在に支持され、中間部は第 2 基板搬送装置 10 b の内側支持脚 12 a を回転および摺動自在に貫通し、主として第 1 基板搬送装置 10 a 側に形成されたねじ部が第 1 基板搬送装置 10 a の内側支持脚 12 a に形成したボス部に螺合されている。各第 1 ねじ軸 31 の一端はそれぞれ第 2 基板搬送装置 10 b の外側支持脚 12 を通って支持板 39 から突出されて各先端にはプーリ 31 a が固定され、両プーリ 31 a の片側半分同士を連動用ベルト 32 を介して回転連結する。基台 11 には第 1 駆動モータ 33 が支持され（支持構造は図示省略）、第 1 駆動モータ 33 の出力軸に固定されたプーリ 33 a と一方のプーリ 31 a の残る半分の間に駆動用ベルト 34 を設け、これにより両第 1 ねじ軸 31 は第 1 駆動モータ 33 により連動して回転され、第 1 基板搬送装置 10 a の搬送方向と直交する方向の幅（両支持脚 12, 12 a に支持された支持板 13 およびサイドレール 14 の間の距離）が変更される。

【0070】

搬送用回転軸 16 と平行に配置された 1 対の第 2 ねじ軸 35 は第 2 基板搬送装置 10 b の両支持脚 12, 12 a およびこれに支持された支持板 13 の間の距離を変更するものである。各第 2 ねじ軸 35 は、両端部が両基板搬送装置 10 a, 10 b の外側支持脚 12 に回転自在に支持され、中間部は第 1 基板搬送装置 10 a の内側支持脚 12 a を回転および摺動自在に貫通し、主として第 2 基板搬送装置 10 b 側に形成されたねじ部が第 2 基板搬送装置 10 b の内側支持脚 12 a に形成されたボス部に螺合されている。その他の関連部分の構造は第 1 ねじ軸 31 と実質的に同じであるので、対応する部材に第 1 ねじ軸 31 部より 4 大きい参照番号を付して詳細な説明は省略する。第 2 駆動モータ 37 が回転されれば、両第 2 ねじ軸 35 は互いに連動して回転され、第 2 基板搬送装置 10 b の搬送方向と直交する方向の幅は、第 1 基板搬送装置 10 a の幅とは独立して変更される。

【0071】

なおこの実施の形態では、各基板搬送装置 10 a, 10 b の各外側支持脚 12 を基台 11 に固定し、各内側支持脚 12 a を独立して移動させるようにして、各基板搬送装置 10 a, 10 b の幅を独立して変更可能としている。しかしながらこれに限らず、各内側支持脚を基台 11 に固定し、各外側支持脚を 2 本のねじ軸により独立して移動させるようにしてもよいし、両基板搬送装置 10 a, 10 b の一方の外側支持脚と他方の内側支持脚を基台 11 に固定し、残る内側支持脚と外側支持脚を 2 本のねじ軸により独立して移動させるようにしてもよい。あるいはまた、両基板搬送装置 10 a, 10 b の一方の外側支持脚だけを基台 11 に固定し、2 つの内側支持脚はねじ軸により一体的に移動し、他方の外側支持脚は 2 つの内側支持脚とは独立して別のねじ軸により移動させるようにしてもよい。

【0072】

次に部品移載装置 40 は、図 1 に示すように、両基板搬送装置 10 a, 10 b の両端部の上側に互いに平行に配置されて基台 11 に支持された 1 対の固定レール 41 と、この固定レール 41 と直交して配置されて両端が固定レール 41 に沿って移動可能に支持された 2 つのヘッド移動レール 42 a, 42 b と、この各ヘッド移動レール 42 a, 42 b に沿ってそれぞれ移動可能に支持された 2 個の部品採取ヘッド 43 a, 43 b よりなるもので、固定レール 41 とヘッド移動レール 42 a, 42 b が、部品採取ヘッド 43 a, 43 b を基板 S a, S b の面と平行な 2 方向に移動するヘッド移送機構を構成している。各部品採取ヘッド 43 a, 43 b は部品を吸着する昇降可能な吸着ノズル（図示省略）を備えている。ヘッド移動レール 42 a, 42 b、部品採取ヘッド 43 a, 43 b および吸着ノズルの移動は、それぞれサーボモータにより制御され、次に述べる部品供給装置 45 a, 45 b から供給される部品を吸着ノズルにより吸着して、前述のように基板搬送装置 10 a, 10 b の部品実装位置に保持された各基板 S a, S b 上に移載して実装するものである。

【0073】

部品供給装置 45 a, 45 b は、図 1 に示すように、フィーダテーブルの上に並んで設置された複数のフィーダよりなるものであり、各フィーダは例えばテープ型のものである。このテープ型フィーダは部品を所定ピッチで封入した細長い

テープを供給リールに巻き付けて保持し、部品採取ヘッド43の吸着ノズルにより吸着（採取）される部品を1個ずつ基板搬送装置10a, 10b側となるテープ型フィーダの先端部に送り込むものである。テープは部品を保持するテープ本体とこれを覆うカバーテープよりなり、フィーダの先端部ではカバーテープが引き剥がされて部品が吸着可能となり、部品が吸着されたテープ本体は下側に折り曲げられて巻き取られるようになっている。この実施の形態では部品供給装置45a, 45bは第1および第2基板搬送装置10a, 10bの両外側に1つずつ設けてあるが、両基板搬送装置10a, 10bの何れか一方の外側に1つだけ設けるようにしてもよい。

【0074】

この部品実装装置の作動は、図4に示すように、制御装置60により制御され、制御装置60にはさらに通信部61、入力部64、表示部65、記憶部63および装着計画作成部62が接続されている。通信部61は、この部品実装装置を含む生産ラインを管理するホストコンピュータとの間の通信を行うもので、例えば生産される品種毎の実装データ（実装される部品種とその実装座標のデータ）と、生産計画データ（品種毎の生産順番と生産枚数を示すデータ）とがホストコンピュータから部品実装装置に送信される。

【0075】

装着計画作成部62は、ホストコンピュータから送信された各品種毎の実装データおよび生産計画データに基づいて、部品実装装置で実際に実行される実装プログラムを作成するものである。すなわち、生産予定の基板の品種毎の数量に応じた最適な部品供給装置45a, 45b内のフィーダの配置や、2品種を同時に生産するときのそれぞれの実装速度比率を考慮した実装シーケンスを決定し、2台の基板搬送装置10a, 10bがともに基板Sa, Sbの搬送中であるといった生産効率を下げる状況を回避した実装プログラムを作成する。なお、装着計画作成部62が行う実装プログラム作成処理はホストコンピュータで実行し、できあがった実装プログラムを部品実装装置に送信するようにしてもよい。

【0076】

記憶部63は、部品実装装置に関する各種プログラム、データ、ログなどが記

憶されている。この実施の形態では、ホストコンピュータから送信された品種毎の実装データおよび生産計画データと、それらに基づいて装着計画作成部 62 によって作成された実装プログラムが記憶される。入力部 64 は必要なデータや指令などを入力するキーボード、押しボタンなどである。表示部 65 は、必要な情報を表示するための液晶または CRT などによる表示装置である。

【0077】

次に上述した部品実装装置の作動の説明をする。

(第 1 の実施の形態)

先ず図 5 ～図 7 により、2 台の基板搬送装置 10a, 10b、2 つの部品供給装置 45a, 45b および 1 つの部品採取ヘッド 43 を有する部品移載装置 40 を備えた第 1 の実施の形態の作動の説明をする。この第 1 の実施の形態の部品実装装置は、前述のように、2 台の基板搬送装置 10a, 10b がともに基板 Sa, Sb の搬送中であるという状況を回避する実装プログラムにより作動されている。

【0078】

図 24 に示すフローチャートにより、第 1 の実施の形態の作動の説明をする。両基板搬送装置 10a, 10b の何れもが、それぞれの支持する基板 Sa, Sb を搬送中でなく、またそれぞれの幅を変更中でもない場合は、制御装置 60 は制御動作をステップ 100 からステップ 101 ～103 を通ってステップ 104 に進める。このステップ 104 では、部品移載装置 40 の部品採取ヘッド 43 は部品供給装置 45a, 45b から指定された部品を吸着して、両基板搬送装置 10a, 10b 上の部品実装位置に保持された基板 Sa, Sb 上の所定座標位置に部品を実装する。

【0079】

部品移載装置 40 の部品採取ヘッド 43 による部品の実装は、例えば図 5 に示すように、第 2 部品供給装置 45b から吸着した部品を第 2 基板搬送装置 10b に保持された基板 Sb に実装し、次に第 1 部品供給装置 45a から吸着した部品を第 1 基板搬送装置 10a に保持された基板 Sa に実装し、再び第 2 部品供給装置 45b から吸着した部品を基板 Sb に実装し、次に第 1 部品供給装置 45a か

ら吸着した部品を基板 S a に実装するというように、部品を各基板 S a, S b に交互に実装してもよい。あるいはまた、部品採取ヘッド 43 による部品の実装は、図 7 に示すように、第 2 部品供給装置 45 b から吸着した部品を基板 S b に実装する作動を 1 回行い、次に第 1 部品供給装置 45 a から吸着した部品を基板 S a に実装する作動を 2 度繰り返し、再び第 2 部品供給装置 45 b から吸着した部品を基板 S b に実装する作動を 1 回行い、次に第 1 部品供給装置 45 a から吸着した部品を基板 S a に実装する作動を 2 度繰り返すというように、各基板 S a, S b に対する部品の実装頻度を異ならせてもよい。この 2 番目の例の部品実装頻度の比率は基板 S b への実装が 1 に対し基板 S a への実装が 2 の割合であるが、連続して同一基板に部品を実装する繰り返し回数をその都度異ならせることにより、この比率は任意の値とすることができる。

【0080】

また、上述した 2 つの例では部品は実装される基板 S a, S b に近い方の部品供給装置 45 a, 45 b から吸着しているが、場合によっては離れた方の部品供給装置から吸着するようにしてもよい。あるいは部品実装装置に設ける部品供給装置は 1 つとして、その部品供給装置だけから部品を吸着して両基板 S a, S b に実装するようにしてもよい。

【0081】

図 24 に示すフローチャートによる作動の説明に戻り、図 6 に示すように、第 2 基板搬送装置 10 b が基板 S b を搬送中であるか、または第 2 基板搬送装置 10 b がその幅を変更中である場合は、制御装置 60 は制御動作をステップ 100 からステップ 101 を通ってステップ 102 またはステップ 103 に進め、さらにステップ 106 に進める。第 2 基板搬送装置 10 b が基板 S b を搬送中、または第 2 基板搬送装置 10 b がその幅を変更中である場合には、基板 S b に部品を実装することはできないので、このステップ 106 では、図 6 に示すように、部品移載装置 40 の部品採取ヘッド 43 は第 1 部品供給装置 45 a から指定された部品を順次吸着して、第 1 基板搬送装置 10 a の部品実装位置に保持された基板 S a にのみ部品を順次実装する。このように部品採取ヘッド 43 は基板 S b に対する部品の実装を行わず、その代わり第 1 基板搬送装置 10 a に保持された基板

S a 上に対する部品の実装を集中して行うので、その間における基板 S a に対する部品の実装時間は短縮され、実装効率が向上される。

【0082】

同様に、第1基板搬送装置10aが基板S aを搬送中であるか、または第1基板搬送装置10aがその幅を変更中である場合は、制御装置60は制御動作をステップ100またはステップ101からステップ105に進める。この場合も、部品採取ヘッド43は第2部品供給装置45bから指定された部品を順次吸着して、第2基板搬送装置10bの部品実装位置に保持された基板S bにのみ部品を順次実装する。このように部品採取ヘッド43は基板S aに対する部品の実装は行わず、その代わり第2基板搬送装置10bに保持された基板S b上に対する部品の実装を集中して行うので、その間における基板S bに対する部品の実装時間は短縮され、実装効率が向上される。

【0083】

上述した第1の実施の形態は、1つの部品採取ヘッドを備えた部品移載装置40の場合につき説明したが、この第1の実施の形態は2つの部品採取ヘッド43a、43bを有する部品移載装置40を備えた部品実装装置にも適用可能である。その場合には2台の基板搬送装置10a、10bが何れも基板搬送中でなく、幅変更中でもないときは、各部品採取ヘッド43a、43bは対応する基板搬送装置10a、10bに保持された各基板S a、S b同時に並行して部品の実装を行う。また何れか一方の基板搬送装置10a（または10b）が基板を搬送中であるか、または幅を変更中であるときは、それに対応する方の部品採取ヘッド43a（または43b）は、他方の基板搬送装置10b（または10a）に対応する部品採取ヘッド43b（または43a）に加担して、他方の基板搬送装置10b（または10a）に保持された基板S b（またはS a）に対する部品の実装を行う。この場合にも基板S b（またはS a）に対する部品の実装時間は短縮され、実装効率が向上される。なおその場合は、例えば次に述べるような、2つの部品採取ヘッド同士の物理的な干渉を避けるための考慮が必要である。

【0084】

図1および図8に示すように、2台の基板搬送装置10a、10b、2つの部

品供給装置 45 a, 45 b および 2 つの部品採取ヘッド 43 を有する部品移載装置 40 を備えた部品実装装置の場合には、実装される部品の移動距離を減少させ、制御プログラムを簡略化させるために、第 1 部品採取ヘッド 43 a は専ら基板 S a に対する部品の実装を行い、第 2 部品採取ヘッド 43 b は専ら基板 S b に対する部品の実装を行うようにすることが好ましい。またこの場合において両部品採取ヘッド 43 a, 43 b が両基板 S a, S b の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域 S i 内にあるときは、両部品採取ヘッド 43 a, 43 b の物理的干渉の回避は困難になる。なおここでいう中央部とは部品実装のために部品実装位置に停止された両基板 S a, S b の点対称の中心点、および両基板 S a, S b の縁部一部または全部が互いに平行に並んでいる場合はその縁部の並んだ範囲の中心線であり、所定の干渉危険領域 S i とは前述した中央部から各部品採取ヘッド 43 a, 43 b の平面形状により与えられる距離だけ離れた各基板 S a, S b 上の範囲である。また各基板 S a, S b 上の干渉危険領域 S i を除く範囲は干渉安全領域である。次にこの干渉を回避するための実施の形態をいくつか説明する。

【0085】

(第 2 の実施の形態)

図 9 に示す第 2 の実施の形態では、2 台の基板搬送装置 10 a, 10 b における部品実装時の各基板 S a, S b の搬送方向における停止位置を互いに異ならせている。この停止位置が適切な距離以上離れていれば部品実装時に両基板 S a, S b の間となる中央部に接近した所定の干渉危険領域 S i がなくなるので、各基板 S a, S b に対する部品実装の際に 2 つの部品採取ヘッド 43 a, 43 b が互いに干渉するおそれなくなる。従って基板 S a, S b に対する部品実装の効率が向上し、また部品実装装置の作動を制御するプログラムも簡略化される。

【0086】

(第 3 の実施の形態)

上述した第 2 の実施の形態では、各基板 S a, S b の停止位置の物理的配置を工夫することにより前述した 2 つの部品採取ヘッド 43 a, 43 b の干渉を回避しているが、図 10 にタイムチャートを、また図 25 にフローチャートを示す第

3の実施の形態では、部品実装装置の制御プログラムを工夫することにより、両基板S a, S bの位置をずらせる必要なしに、この干渉を回避したものである。前述と同様、第1部品採取ヘッド43 aは専ら基板S aに対する部品の実装を行い、第2部品採取ヘッド43 bは専ら基板S bに対する部品の実装を行うものとして、この第3の実施の形態の説明をする。

【0087】

先ず第1および第2部品採取ヘッド43 a, 43 bの何れもが、対応する基板S a, S bの干渉危険領域S iに部品を実装しない場合は、制御装置60は、図25のフローチャートにおいて、制御動作をステップ110からステップ111を通してステップ112に進める。このステップ112では、各部品採取ヘッド43 a, 43 bは対応する各基板搬送装置10 a, 10 bの各基板S a, S bの干渉安全領域に部品を実装する。第1部品採取ヘッド43 aが第1基板搬送装置10 a上の基板S aの干渉危険領域S iに部品実装を行う場合は、制御装置60は制御動作をステップ110からステップ113に進めて、第2部品採取ヘッド43 bは第2基板搬送装置10 b上の基板S bの干渉安全領域に部品を実装する。また、第2部品採取ヘッド43 bが第2基板搬送装置10 b上の基板S bの干渉危険領域S iに部品実装を行う場合は、制御装置60は制御動作をステップ111からステップ114に進めて、第1部品採取ヘッド43 aは第1基板搬送装置10 a上の基板S aの干渉安全領域に部品を実装する。これにより、両基板S a, S bの各干渉危険領域S iに各部品採取ヘッド43 a, 43 bが同時に部品を実装することはなくなるので、各基板S a, S bに対する部品実装の際に2つの部品採取ヘッド43 a, 43 bが互いに干渉するおそれなくなる。

【0088】

(第4の実施の形態)

図11、図12および図26に示す第4の実施の形態も、部品実装装置の制御プログラムを工夫することにより、両基板S a, S bの位置をずらせることなしに、2つの部品採取ヘッド43 a, 43 bの干渉を回避したものである。次にこの第4の実施の形態の作動を、主として図26に示すフローチャートにより説明する。

【0089】

先ず、両基板搬送装置 10 a, 10 b の何れもが、それぞれの支持する基板 S a, S b を搬送中でなく、またそれぞれの幅を変更中でもない場合は、制御装置 60 は制御動作をステップ 120 からステップ 121 ~ 123 を通ってステップ 124 に進める。このステップ 124 では、部品移載装置 40 の各部品採取ヘッド 43 a, 43 b は部品供給装置 45 a, 45 b から部品を吸着して、両基板搬送装置 10 a, 10 b に保持された各基板 S a, S b の干渉安全領域内の所定座標位置に部品を実装する。

【0090】

図 12 に示すように第 2 基板搬送装置 10 b が基板 S b を搬送中である場合、または第 2 基板搬送装置 10 b がその幅を変更中である場合は、制御装置 60 は制御動作をステップ 120 からステップ 121 を通ってステップ 122 またはステップ 123 に進め、さらにステップ 126 に進める。このステップ 126 では、第 1 部品採取ヘッド 43 a は第 1 部品供給装置 45 a から指定された部品を順次吸着して、第 1 基板搬送装置 10 a の部品実装位置に保持された基板 S a の干渉危険領域 S i 内の所定位置に部品を順次実装する。第 2 基板搬送装置 10 b が基板 S b を搬送中、または第 2 基板搬送装置 10 b がその幅を変更中である場合には、基板 S b に対する部品の実装は行われないので、第 2 部品採取ヘッド 43 b は第 1 部品採取ヘッド 43 a と干渉するおそれがない位置に退避させてもよく（図 12 参照）、そのようにすれば基板 S a の干渉危険領域 S i に部品を実装する第 1 部品採取ヘッド 43 a と干渉を生じることはない。あるいはまた第 1 部品採取ヘッド 43 a に加担して、基板 S a の干渉危険領域 S i 内に部品を実装するようにしてもよく、そのようにすれば基板 S a の生産効率を高めることができる。なおその場合は、2 つの部品採取ヘッド 43 a, 43 b の干渉を回避するための制御が必要である。

【0091】

同様に、第 1 基板搬送装置 10 a が基板 S a を搬送中であるか、または第 1 基板搬送装置 10 a がその幅を変更中である場合は、制御装置 60 は制御動作をステップ 120 またはステップ 121 からステップ 125 に進めて、第 2 部品採取

ヘッド43bは第1基板搬送装置10aに保持された基板Sbの干渉危険領域Si内の所定位置に部品を実装する。この場合も、基板Saへの部品の実装を行わない第1部品採取ヘッド43aは、退避させれば基板Sbの干渉危険領域Siに部品を実装する第2部品採取ヘッド43bと干渉を生じることはなくなり、あるいはまた第2部品採取ヘッド43bに加担して基板Sbの干渉危険領域Si内に部品を実装するようにすれば基板Sbの生産効率を高めることができる。

【0092】

なお、第2～第4の実施の形態における部品採取ヘッド43a、43bによる基板Sa、Sbに対する部品の実装は、第1の実施の形態において図5～図7により説明したのと同様に行われる。また第2～第4の実施の形態では、第1部品供給装置45aから吸着した部品を基板Saに実装し、第2部品供給装置45bから吸着した部品を基板Sbに実装しているが、場合によっては第1部品供給装置45aから吸着した部品を基板Sbに実装し、第2部品供給装置45bから吸着した部品を基板Saに実装するようにしてもよい。あるいは部品実装装置に設ける部品供給装置は1つとして、その部品供給装置だけから部品を吸着して基板Sa、Sbに実装するようにしてもよい。

【0093】

(第5の実施の形態)

次に図13～図17に示す第5の実施の形態の説明をする。この実施の形態は、2台の基板搬送装置10a、10b、2つの部品供給装置45a、45bおよび2つの部品採取ヘッド43a、43bを有する部品移載装置40を備えた部品実装装置を用いて、次の表1に示す3種類の基板に部品を実装する場合の手順の一例を示すものである。

【0094】

【表 1】

生産順番	基板幅 (cm)	生産枚数
A	10	500
B	15	70
C	10	100

【0095】

生産の順序としては、先ず第1基板搬送装置10aにより基板Aを搬送するとともに第2基板搬送装置10bにより基板Bを搬送することにより2つの基板A，Bの生産を開始し、基板Bの生産の終了後には第2基板搬送装置10bにより基板Cを搬送するとともに第1基板搬送装置10aでは引き続き基板Aを搬送して2つの基板A，Cを生産行うものとする。

【0096】

この場合、生産開始に先立ち、図13に示すように、各コンベア幅変更装置30により第1基板搬送装置10aの幅を10cmに、第2基板搬送装置10bの幅を15cmにセットするとともに、基板A生産用のフィーダを第1部品供給装置45aのフィーダテーブル上にセットし、基板B生産用のフィーダを第2部品供給装置45bのフィーダテーブル上にセットし、基板C生産用のフィーダを第2部品供給装置45bのフィーダテーブル上にセットする。なお図示の例では、基板C生産用のフィーダは第2部品供給装置45bのフィーダテーブル上にセットしきれないので、第1部品供給装置45aのフィーダテーブル上にもセットしている。

【0097】

生産に際しては、先ず図14に示すように、第1基板搬送装置10aにより基板Aを順次搬入して第1部品採取ヘッド43a（図示省略）により部品を実装し、これと並行して第2基板搬送装置10bにより基板Bを順次搬入して第2部品採取ヘッド43b（図示省略）により部品を実装する。なお両基板Sa，Sbの

干渉危険領域 S_i における両部品採取ヘッド 43a, 43b の物理的干渉を回避するために、各基板 S_a , S_b は搬送方向における停止位置を互いに異ならせるようにしてもよい (図 9 参照)。

【0098】

基板 B の生産終了後、図 15 に示すように、基板 A に対する部品の実装と並行して、第 2 基板搬送装置 10b のコンベア幅変更装置 30 により第 2 基板搬送装置 10b の幅を 15cm から 10cm に変更する。この変更中は第 2 部品採取ヘッド 43b は退避位置に退くようにしてもよいが、第 1 部品採取ヘッド 43a に加担して基板 A に対する部品実装を行えば生産効率を高めることができる。なおその場合は、2 つの部品採取ヘッド 43a, 43b の干渉を回避するための制御が必要である。

【0099】

第 2 基板搬送装置 10b の幅の変更が終了すれば、図 16 に示すように、第 1 部品採取ヘッド 43a による基板 A に対する部品実装と並行して、第 2 基板搬送装置 10b により搬入された基板 C に対して第 2 部品採取ヘッド 43b による部品の実装が行われる。基板 C に実装する部品のフィーダが第 1 部品供給装置 45a 側のフィーダテーブル上にセットされている場合には、両部品採取ヘッド 43a, 43b が干渉する機会が増大するので、この干渉を回避するための対策が必要である。図示の例では、各基板 S_a , S_b の搬送方向における停止位置を互いに異ならせ、また第 1 部品供給装置 45a のフィーダテーブル上にセットする基板 A 生産用のフィーダと基板 C 生産用のフィーダとを間を空けて配置することによりこれに应付している。これで不十分な場合には、図 17 に示すように、第 2 部品採取ヘッド 43b が第 1 部品供給装置 45a 側のフィーダから部品を採取する場合には、第 1 部品採取ヘッド 43a を一時的に退避位置に移動させるなどの制御を行う。基板 A の生産終了後は、このような干渉回避のための制御は不要となる。

【0100】

第 1 基板搬送装置 10a における基板 A の生産終了後、引き続き生産する異なる品種の基板がある場合は、その基板が第 1 基板搬送装置 10a に搬入されるま

での間、第1部品採取ヘッド43aは退避位置で待機するか、あるいは第2部品採取ヘッド43bに加担して基板Cに対する部品の実装を行う。予定された生産計画が完了する場合も同様に、第1部品採取ヘッド43aは退避位置で待機するか、あるいは第2部品採取ヘッド43bに加担して基板Cに対する部品の実装を行う。

【0101】

(第6の実施の形態)

次に図18、27に示す第6の実施の形態の説明をする。この実施の形態は、2台の基板搬送装置10a、10b、2つの部品供給装置45a、45bおよび1つ又は2つの部品採取ヘッド43または43a、43bを有する部品移載装置40を備えた部品実装装置を用いて、2台の基板搬送装置10a、10bのうち、一方は定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用とし、他方は基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用とするものである。

【0102】

A品種の製品を多数枚生産する計画であったときに、緊急でB品種の製品を割込み生産する指示がホストコンピュータから制御装置60に入力された場合、基板搬送装置10a、10bを2台とも定生産品種から割込み品種の製品を生産するように段取り替えすると、段取り替えに要するロス時間が多くなる。特に、割込み品種の製品の生産枚数が少数であるときに、2台とも段取り替えすると、大きな時間ロスとなる。

【0103】

この段取り替えのロス時間を減少するために、2台の基板搬送装置10a、10bのうち、一方を定生産品種の製品用基板のみを搬送する定生産品種専用を設定し、他方を基板幅の異なる割込み品種の製品用基板を搬送する割込み品種用に設定する。この設定を行う設定手段としては、例えば記憶部63に基板搬送装置を定生産品種専用を設定する場合は、“1”をセットし、割込み品種用に設定する場合は、“0”をセットする設定領域を基板搬送装置10a、10b毎に設け、例えば基板搬送装置10aを定生産品種専用、基板搬送装置10bを割込み品種用

に設定する場合、基板搬送装置 10 a, 10 b の設定領域に夫々"1"、"0"を制御装置 60 の入力部 64 から入力する。そして、基板搬送装置 10 a 側の部品供給装置 45 a には、定生産品種の製品用部品のフィードを全面的にセットし、基板搬送装置 10 b 側の部品供給装置 45 a には、割込み品種の製品用部品のフィードをセットするために空きスロットを残しておく。

【0104】

基板搬送装置 10 a, 10 b に定生産品種の製品用基板 (A 基板) が搬送されて、定生産品種の製品 (A 製品) が通常生産されているときに (ステップ 131)、割込み品種の製品 (B 製品) の生産がホストコンピュータから制御装置 60 に入力されると (ステップ 132)、割込み品種用基板搬送装置 10 b で A 基板の搬入を停止して排出する払い出し処理が行なわれる (ステップ 133)。基板搬送装置 10 b により部品実装位置に搬送された基板に部品を実装する実装プログラムが A 製品用実装プログラムから B 製品用実装プログラムに切替えられ (ステップ 134)、基板搬送装置 10 b の搬送方向と直交する方向の幅が、B 基板に対応したレール幅に変更される (ステップ 135)。基板搬送装置 10 a で A 基板に部品実装し、基板搬送装置 10 b で B 基板に部品実装しても、部品採取ヘッド 43 a, 43 b が干渉せず、同時実装が可能であるか否か判定され (ステップ 136)、可能であれば、基板搬送装置 10 a での A 基板への部品実装、基板搬送装置 10 b での B 基板への部品実装が同時に行われる (ステップ 137)。同時生産が不可能な場合、基板搬送装置 10 a では部品実装が休止され、基板搬送装置 10 b では指令された枚数だけ B 基板に部品実装が行われる (ステップ 138)。指令枚数の B 基板に部品実装が完了すると (ステップ 139)、基板搬送装置 10 b が A 製品生産用に戻され、基板搬送装置 10 a, 10 b で A 製品が通常生産される。

【0105】

(第 7 の実施の形態)

次に図 19, 20 に示す第 7 の実施の形態の説明をする。この実施の形態は、基板搬送装置で部品実装する基板を第 1 品種の製品基板 (A 基板) から第 2 品種の製品基板 (第 B 基板) に変更する場合、該基板搬送装置で変更後の基板に部品

を試実装し、問題がなければ本実装を開始するものである。基板搬送装置でA基板への部品実装が終了した後に、直ちにB基板に部品実装を開始し、B基板への部品実装に品質不良が生じると、不良品、生産時間のロスが発生する。このため、生産現場では生産の切替え時に、変更後に使用される基板搬送装置で事前にB基板に部品を試実装することが行われている。しかし、試実装後、長時間が経過すると、部品実装装置の状態が変化し、またB基板への部品実装に必要なフィーダが部品供給装置にセットされていることを確認しなければならない点を考えると、B基板への部品実装の開始直前に試実装を行うことが好ましい。そこで、部品実装装置が、2台の基板搬送装置10a, 10bを備えていることを利用し、一方の基板搬送装置でのA基板への部品実装と並行して他方の基板搬送装置でB基板に部品を試実装する。

【0106】

図19に示すように、例えば、基板搬送装置10aが定生産品種専用、基板搬送装置10bが割込み品種用に設定され、基板搬送装置10aで第1定生産品種の製品用基板（A基板）に部品が本実装され、基板搬送装置10bでは部品実装が行なわれない片側生産が行われているときに、第2定生産品種の製品用基板（B基板）を実装する片側生産が指令された場合、基板搬送装置10bでB基板に部品実装する実装プログラムがセットされ、基板搬送装置10bの幅が、B基板に対応したレール幅に変更される。基板搬送装置10aでA基板に部品が本実装され、基板搬送装置10bでB基板に部品が試実装される。試実装を開始するタイミングは、第1定生産品種から第2定生産品種への切替えが生産計画で決まっている場合は、第1定生産品種の製品の生産状況と第2定生産品種の製品の試生産時間および検査、修正に必要な時間を考慮して決定される。第2定生産品種への切替えが急に指令された場合、切替え指令があった時点で第2定生産品種の製品基板への試実装を開始する。部品を実装されたB基板は基板搬送装置10bから搬出されてリフロー、検査が行われる。検査は、装着位置と部品、フィーダのセット間違い、装着精度などの項目について行なわれる。検査の結果問題があれば、基板搬送装置10bでのB基板への部品実装の調整、セットされたフィーダの変更など問題箇所の修正が行なわれる。問題が解消されると、基板搬送装置1

0 bでB基板に部品の本実装が開始され、基板搬送装置10 aでのA基板への部品実装が計画枚数に達すると終了される。そして、基板搬送装置10 bを定生産品種専用、基板搬送装置10 aを割込み品種用に設定変更するために、制御装置60の記憶部63の基板搬送装置10 a, 10 bの設定領域に夫々"0"、"1"が入力部64から入力される。

【0107】

図20に示すように、基板搬送装置10 aが定生産品種専用、基板搬送装置10 bが割込み品種用に設定され、基板搬送装置10 a, 10 bで第1品種の製品用基板(A基板)に部品を本実装する両側生産が行われているときに、第2品種の製品用基板(B基板)に部品を本実装する両側生産が指令された場合は、先ず、基板搬送装置10 bでB基板に部品を試実装するために、基板搬送装置10 bでA基板の搬入を停止して払い出し処理が行なわれる。基板搬送装置10 bで基板に部品実装する実装プログラムがA基板への実装プログラムからB基板への実装プログラムに切替えられ、基板搬送装置10 bの幅が、B基板に対応したレーン幅に変更される。基板搬送装置10 aでA基板に部品が本実装され、基板搬送装置10 bでB基板に部品が試実装される。試部品実装されたB基板は基板搬送装置10 bから搬出されてリフロー、検査が行われる。検査の結果問題があれば、問題箇所が修正され、基板搬送装置10 bでB基板に部品の本実装が開始される。次に、基板搬送装置10 aでのA基板への部品実装が計画枚数に達すると、基板搬送装置10 aで、基板搬送装置10 bの場合と同様にB基板への部品の試実装が行なわれ、問題点を洗い出して解消した後にB基板への部品の本実装が開始される。

【0108】

(第8の実施の形態)

次に第8の実施の形態の説明をする。この実施の形態は、2台の基板搬送装置10 a, 10 b、2つの部品供給装置45 a, 45 bおよび2つの部品採取ヘッド43 a, 43 bを有する部品移載装置40を備えた部品実装装置を用いて同時生産する際に、2つの部品採取ヘッド43 a, 43 bの干渉を少なくするものである。

【0109】

図2, 21に示すように、基板を互いに平行な方向に搬送する2台の基板搬送装置10a, 10bが並接され、該基板搬送装置10a, 10bが互いに隣接する中央側と反対の外側には、2台の部品供給装置45a, 45bが夫々並設されている。各基板搬送装置10a, 10bには、基板の両側をガイドする2本のガイドレール25a, 26aおよび25b, 26bが夫々設けられている。部品供給装置45a, 45bに隣接する外側のガイドレール25a, 25bをなす支持レール20およびサイドレール14は、基台11上に立設固定された外側支持脚12, 12に固定され、中央側のガイドレール26a, 26bをなす支持レール20およびサイドレール14は、ガイドレールの延在方向と直交する方向に位置調整可能に基台11上に案内支持された内側支持脚12a, 12aに固定されている。内側支持脚12aは、制御装置60からの指令に基づいて第1、第2駆動モータ33, 37により第1、第2ねじ軸31, 35を介して移動され、中央側のガイドレール26a, 26bが該ガイドレールの延在方向と直交する方向に位置調整され、各基板搬送装置10a, 10bのレール幅が基板の幅に応じて変更される。中央側のガイドレール26a, 26bをその延在方向と直交する方向に位置調整するガイドレール位置調整手段27は、内側支持脚12a、第1、第2駆動モータ33, 37、第1、第2ねじ軸31, 35、制御装置60等により構成されている。これにより、2本のガイドレール25a, 26aまたは25b, 26b間の幅を狭くしたときに生じる各基板搬送装置10a, 10bの中央側の各可動のガイドレール26a, 26b間に余剰スペースが生じ、この余剰スペースにより2つの基板が隔離され、部品採取ヘッドの43a, 43bの干渉の可能性を小さくすることができる。

【0110】

外側支持脚12を、内側支持脚12aと同様に基台11上に位置調整可能に案内支持し、駆動モータによりねじ軸を介して移動可能とし、外側のガイドレール25a, 25bを該ガイドレールの延在方向と直交する方向に位置調整手段27により位置調整可能とした場合も、制御によって外側のガイドレール25a, 25bを部品供給装置45a, 45b側の外側に最も寄せて位置付け、中央側のガ

イドレール 26 a, 26 b を位置調整して各基板搬送装置 10 a, 10 b のレール幅を搬送する基板の幅に応じて変更するようにすれば、各基板搬送装置 10 a, 10 b の中央側に生じる余剰スペースにより部品採取ヘッドの 43 a, 43 b 干渉の可能性を小さくすることができる。この場合は、基板搬送装置 10 a および 10 b により搬送される基板に実装する部品のフィーダが、遠い側の部品供給装置 45 b および 45 a にもセットされているか否かを事前に判定し、近い側の部品供給装置 45 a, 45 b にのみセットされている場合に限り、上述のように外側のガイドレール 25 a, 25 b を部品供給装置 45 a, 45 b 側に最も寄せて位置付けする制御を行うようにすれば、部品採取ヘッドの 43 a, 43 b の移動距離短縮と干渉防止を図ることができる。

【0111】

次に図 1 ～図 4 で述べた部品実装装置を使用した生産ラインにおける部品実装システムを、第 9 および第 10 の実施の形態により説明をする。

【0112】

(第 9 の実施の形態)

第 9 の実施の形態の部品実装システムでは、図 22 に示すように、それぞれ前述した部品実装装置よりなる 2 つの実装ステーション 50, 51 を直列に配置し、第 1 実装ステーション 50 の搬入側に第 1 シフト装置 52 を、第 2 実装ステーション 51 の搬出側に第 2 シフト装置 53 を配置した生産ライン (の一部) を使用する。第 1 シフト装置 52 は、基板搬送装置 10 a, 10 b と同様のコンベア幅変更装置 30 を備えた第 1 および第 2 入口側基板搬送装置 52 a, 52 b を備えており、第 2 シフト装置 53 は、第 1 および第 2 入口側基板搬送装置 52 a, 52 b と同様の第 1 および第 2 出口側基板搬送装置 53 a, 53 b を備えている。第 1 シフト装置 52 の第 1 入口側基板搬送装置 52 a と、2 つの実装ステーション 50, 51 内の第 1 基板搬送装置 10 a と、第 2 シフト装置 53 の第 1 出口側基板搬送装置 53 a とは、それぞれのコンベア幅変更装置 30 により幅を一致させて長手方向に連続して接続されており、同様に第 2 入口側基板搬送装置 52 b と 2 つの第 2 基板搬送装置 10 b と第 2 出口側基板搬送装置 53 b も幅を一致させて長手方向に連続して接続されている。これにより各基板は一方の各基板搬

送装置 52a, 10a, 10a, 53a の上および他方の各基板搬送装置 52b, 10b, 10b, 53b の上を、互いに独立して連続的に移動可能となっている。第 1、第 2 基板搬送装置 10a, 10b は幅を一致させて変更されるので、各基板は第 1 シフト装置 52 により第 1、第 2 基板搬送装置 10a, 10b に分別して搬入され、第 2 シフト装置 53 により第 1 出口側基板搬送装置 53a に合流して搬出されることができる。

【0113】

第 1 シフト装置 52 は、制御装置 60 からの指令に基づいて、前工程から第 1 入口側基板搬送装置 52a に搬入された複数種基板 S a, S b を、第 1 基板搬送装置 10a に送り込む基板 S a と、第 2 基板搬送装置 10b に送り込む基板 S b に分別して、前者はそのまま第 1 実装ステーション 50 の第 1 基板搬送装置 10a に送り込み、また後者は第 2 入口側基板搬送装置 52b に移し換えて第 1 実装ステーション 50 の第 2 基板搬送装置 10b に送り込むもので、そのような移し換えを行う入口側シフト機構（N 形の矢印のみで表示し、詳細構造は省略）を備えている。なお図 22 では前工程からの基板は第 1 入口側基板搬送装置 52a に搬入されるものとして示したが、この基板は第 2 入口側基板搬送装置 52b に搬入するようにしても、また両入口側基板搬送装置 52a, 52b に搬入するようにしてもよく、入口側シフト機構の具体的機能および構造は多少異なったものとなる。

【0114】

第 2 シフト装置 53 は、制御装置 60 からの指令に基づいて、実装ステーション 50, 51 から出口側基板搬送装置 53a, 53b に搬入された各基板 S a, S b のうち引き続き部品の実装を行う必要があるものは、第 1 出口側基板搬送装置 53a に移し換えて次の実装ステーションに搬出し、部品の実装が完了したものは基板搬出装置 54 に移し換えて搬出するもので、そのような移し換えを行う出口側シフト機構（N 形の矢印のみで表示し、詳細構造は省略）を備えている。

【0115】

この第 9 の実施の形態の生産ラインは、次に述べる第 1 および第 2 の 2 つの生産モードの何れか一方を選択して作動させるものである。先ず第 1 の生産モード

では、第1シフト装置52は前工程から第1入口側基板搬送装置52aに搬入された複数種の基板Sa、Sbを、各実装ステーション50、51内の第1基板搬送装置10a上で部品を実装する基板Saと、各実装ステーション50、51内の第2基板搬送装置10b上で部品を実装する基板Sbに分別して、前者は第1実装ステーション50の第1基板搬送装置10aに送り込み、また後者は第1実装ステーション50の第2基板搬送装置10bに送り込む。各基板Sa、Sbは、それぞれ各実装ステーション50、51内の部品実装装置で部品が実装されて第2シフト装置53の出口側基板搬送装置53a、53bに送り出され、引き続き部品の実装を行う必要がある基板Sa、Sbは第1出口側基板搬送装置53aから次の実装ステーションに搬出され、部品の実装が完了した基板Sa、Sbは基板搬出装置54から搬出される。

【0116】

また第2の生産モードでは、第1シフト装置52は前工程から第1入口側基板搬送装置52aに搬入された複数種の基板Sa、Sbを、各実装ステーション50、51内の第1基板搬送装置10a上で部品を実装する基板Saと、各実装ステーション50、51では部品を実装しない基板Sbに分別して、前者は第1実装ステーション50の第1基板搬送装置10aに送り込み、また後者は第1実装ステーション50の第2基板搬送装置10bに送り込む。基板Saは各実装ステーション50、51の部品実装装置の第1基板搬送装置10a上で部品が実装されて第2シフト装置53の第1出口側基板搬送装置53aに送り出され、基板Sbは各第2基板搬送装置10bにより各実装ステーション50、51内の部品実装装置内を停止することなくバイパスして第2シフト装置53の第2出口側基板搬送装置53bに送り出される。そして第1の生産モードの場合と同様、引き続き部品の実装を行う必要がある基板Sa、Sbは第1出口側基板搬送装置53aから次の実装ステーションに搬出され、部品の実装が完了した基板Sa、Sbは基板搬出装置54から搬出される。この第2の生産モードでは、両実装ステーション50、51内の第2基板搬送装置10bは、第1基板搬送装置10a上において部品の実装を行わない基板Sbをバイパスさせるバイパスコンベアとして使用される。

【0117】

この第9の実施の形態の第1の生産モードでは、複数種類の基板S a, S bがランダムに送り込まれた場合でも、各基板S a, S bを対応する基板搬送装置10 a, 10 bに自動的に送り込んで各部品実装装置により部品を実装することができるので、基板の生産のフレキシビリティを高めることができる。また第2の生産モードでは、ある実装ステーションでは部品の装着の必要がない基板は、そのような実装ステーションをバイパスして先に送ることができ、生産ラインの途中に停止させておくことがなくなるので、基板の生産性を向上させることができる。

【0118】

さらに、図22のような複数の部品実装装置を直列に接続した生産ラインでは、一部の部品実装装置の部品移載装置40に障害が生じると通常は生産ライン全体が停止してしまう。しかし生産ラインにおいてそのような障害が生じた部品実装装置に第2の生産モードを適用して基板をバイパスさせれば、その部品実装装置以外の部品実装装置による部品の実装を行うことができるので、その生産ライン全体が停止することはなくなる。そして障害が生じた部品実装装置により装着できなかった部品を改めて装着すれば、比較的短時間で基板を修正して完成品とすることができる。

【0119】

(第10の実施の形態)

次に図23に示す第10の実施の形態の説明をする。この実施の形態は、第9の実施の形態において、第1実装ステーション50の搬入側に配置した第1シフト装置52をシフト装置55と置き換え、第2実装ステーション51の搬出側に配置した第2シフト装置53を検査工程付きシフト装置56と置き換え、基板搬送装置10 bに基板を第2出口側基板搬送装置56 bから第2入口側基板搬送装置55 bに戻す機能を付加したものである。

【0120】

シフト装置55は、第1シフト装置52とは同様の構造であるが、前述した第1シフト装置52の機能に加えて、検査工程付きシフト装置56から両実装ス

ーション 50, 51 内の第 2 基板搬送装置 10b を通って第 2 入口側基板搬送装置 55b に戻されてきた基板 S b を第 1 入口側基板搬送装置 55a に載せ換えて第 1 実装ステーション 50 の第 1 基板搬送装置 10a に送り込む機能を有している。

【0121】

また検査工程付きシフト装置 56 は、第 9 の実施の形態における第 2 シフト装置 53 とほぼ同様な構造であるが、前述した第 2 シフト装置 53 の機能に加えて、実装ステーション 50, 51 から第 1 出口側基板搬送装置 56a に搬入された基板 S a を検査して、部品の欠落はあるが再実装が可能な基板 S a を第 2 基板搬送装置 10b に載せ換え、部品の欠落があり再実装が不能な基板 S a は基板搬出装置 57 に載せ換える機能を有している。

【0122】

この第 10 の実施の形態の生産ラインは、次に述べる第 1 および第 2 の 2 つの生産モードの何れか一方を選択して作動させるものである。先ず第 1 の生産モードでは、前述した第 9 の実施の形態の第 1 の生産モードと同様、シフト装置 55 は前工程から第 1 入口側基板搬送装置 55a に搬入された複数種の基板 S a, S b を 2 つに分別して、それぞれ第 1 実装ステーション 50 の第 1 基板搬送装置 10a と第 2 基板搬送装置 10b に送り込む。各基板 S a, S b は、それぞれ各実装ステーション 50, 51 内の部品実装装置で部品が実装されて検査工程付きシフト装置 56 の出口側基板搬送装置 56a, 56b に送り出され、引き続き部品の実装を行う必要がある基板 S a, S b は第 1 出口側基板搬送装置 56a から次の実装ステーションに搬出され、部品の実装が完了した基板 S a, S b は基板搬出装置 57 から搬出される。

【0123】

また第 2 の生産モードでは、シフト装置 55 は先ず前工程から第 1 入口側基板搬送装置 52a に搬入された基板 S a を、全て第 1 実装ステーション 50 の第 1 基板搬送装置 10a に送り込む。検査工程付きシフト装置 56 は、各実装ステーション 50, 51 の部品実装装置の第 1 基板搬送装置 10a 上で部品が実装されて第 1 出口側基板搬送装置 56a に搬入された基板 S a を検査して、部品の欠落

はあるが再実装が可能な基板を第2基板搬送装置10bに載せ換え、部品の欠落があり再実装が不可能な不良基板は基板搬出装置57に載せ換える。基板搬出装置57に載せ換えられた不良基板はそのまま搬出される。第2基板搬送装置10bに載せ換えられた基板は基板Sbとして各実装ステーション50, 51内の第2基板搬送装置10bを通して、途中で停止することなくシフト装置55の第2入口側基板搬送装置55bに戻され、この基板Sbの部品の欠落の情報は制御装置60に入力される。第2入口側基板搬送装置55bに戻された基板Sbは、制御装置60により制御されるシフト装置55により第1入口側基板搬送装置55aに載せ換えられ、両実装ステーション50, 51の第1基板搬送装置10aに送り込まれ、制御装置60に入力されている部品の欠落の情報に基づき欠落していた部品が自動的に再実装される。この第2の生産モードでは、両実装ステーション50, 51内の第2基板搬送装置10bは、欠落のある基板Sbを検査工程付きシフト装置56からシフト装置55に戻すリターンコンベアとして使用される。

【0124】

この第10の実施の形態の第1の生産モードでは、第9の実施の形態の第1の生産モードと同様、基板の生産のフレキシビリティを高めることができる。また第2の生産モードでは、各実装ステーション50, 51内の第1基板搬送装置10a上で部品が実装されて検査工程付きシフト装置56に送り出される基板Saに手直し可能な部品の欠落が生じた場合には、検査工程付きシフト装置56でそのような部品の欠落を自動的に検出し、第2基板搬送装置10bにより基板Saを実装ステーション50, 51の前側のシフト装置55に戻して欠落した部品を自動的に再実装することができる。従ってその生産ラインによる部品の実装が完了した後に改めて部品の再実装を行うことが不要となるので、部品の欠落に対する生産管理を簡略化することかできる。

【0125】

なお、この第6および第10の実施の形態では、部品移載装置40の部品採取ヘッド43a, 43bを基板Sa, Sbの面と平行な2方向に移動するいわゆるXYタイプのものとした例について説明したが、この2つの実施の形態はこれに

限らず、ターレットタイプの部品採取ヘッドを用いた部品実装装置に適用することも可能である。

【0126】

上述した各実施の形態では、2台の基板搬送装置10a, 10bは各部品実装装置毎に設けており、このようにすれば各基板搬送装置10a, 10bの幅の変更は、1ロットの最後の基板が部品実装装置を通過する毎に行うことができ、次のロットの基板の生産開始までの待ち時間を短くすることができる。しかしながら本発明はこれに限られるものではなく、基板搬送装置は生産ライン全体にわたる1つのものとして実施することも可能である。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明による部品実装装置の概略構造を示す平面図。
- 【図2】 図1の2-2線に沿った第1および第2基板搬送装置の拡大断面図。
- 【図3】 図2の3-3断面図。
- 【図4】 図1に示す部品実装装置の制御系統を示すブロック図。
- 【図5】 本発明の第1の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図6】 本発明の第1の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図7】 本発明の第1の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図8】 第1、第2部品採取ヘッドが干渉する危険性がある干渉危険領域を示す図。
- 【図9】 本発明の第2の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図10】 本発明の第3の実施形態の作動を説明するタイムチャート。
- 【図11】 本発明の第4の実施形態の作動を説明するタイムチャート。
- 【図12】 本発明の第4の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図13】 本発明の第5の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図14】 本発明の第5の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図15】 本発明の第5の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図16】 本発明の第5の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図17】 本発明の第5の実施形態の作動を説明する概略平面図。
- 【図18】 本発明の第6の実施形態を示す概略平面図。

【図 1 9】 本発明の第 7 の実施形態の片側生産での試実装状態を説明する図。

【図 2 0】 本発明の第 7 の実施形態の両側生産での試実装状態を説明する図。

【図 2 1】 本発明の第 8 の実施形態を示す概略平面図。

【図 2 2】 本発明の第 9 の実施形態の作動を説明する概略平面図。

【図 2 3】 本発明の第 1 0 の実施形態の作動を説明する概略平面図。

【図 2 4】 本発明の第 1 の実施形態の作動を説明するフローチャート。

【図 2 5】 本発明の第 3 の実施形態の作動を説明するフローチャート。

【図 2 6】 本発明の第 4 の実施形態の作動を説明するフローチャート。

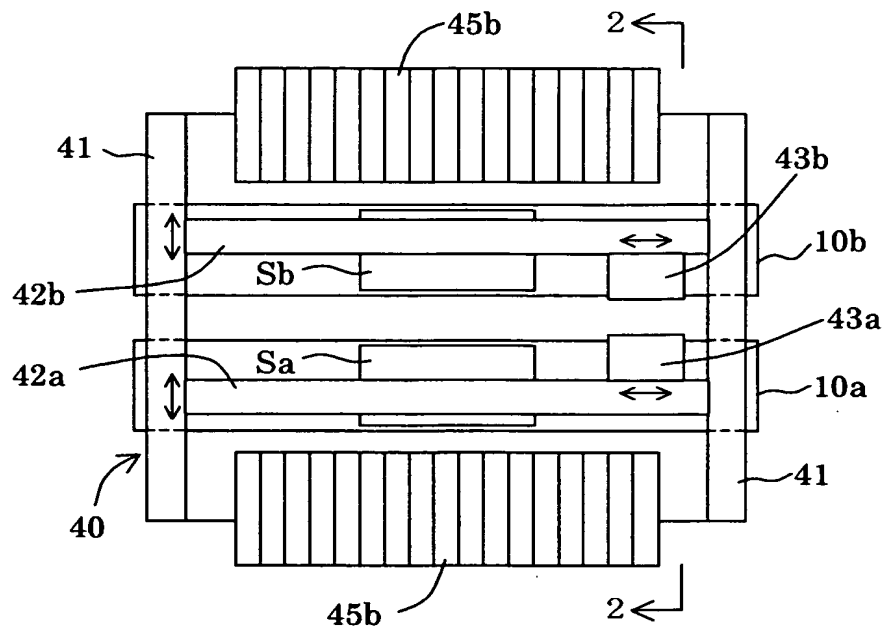
【図 2 7】 本発明の第 6 の実施形態の作動を説明するフローチャート。

【符号の説明】

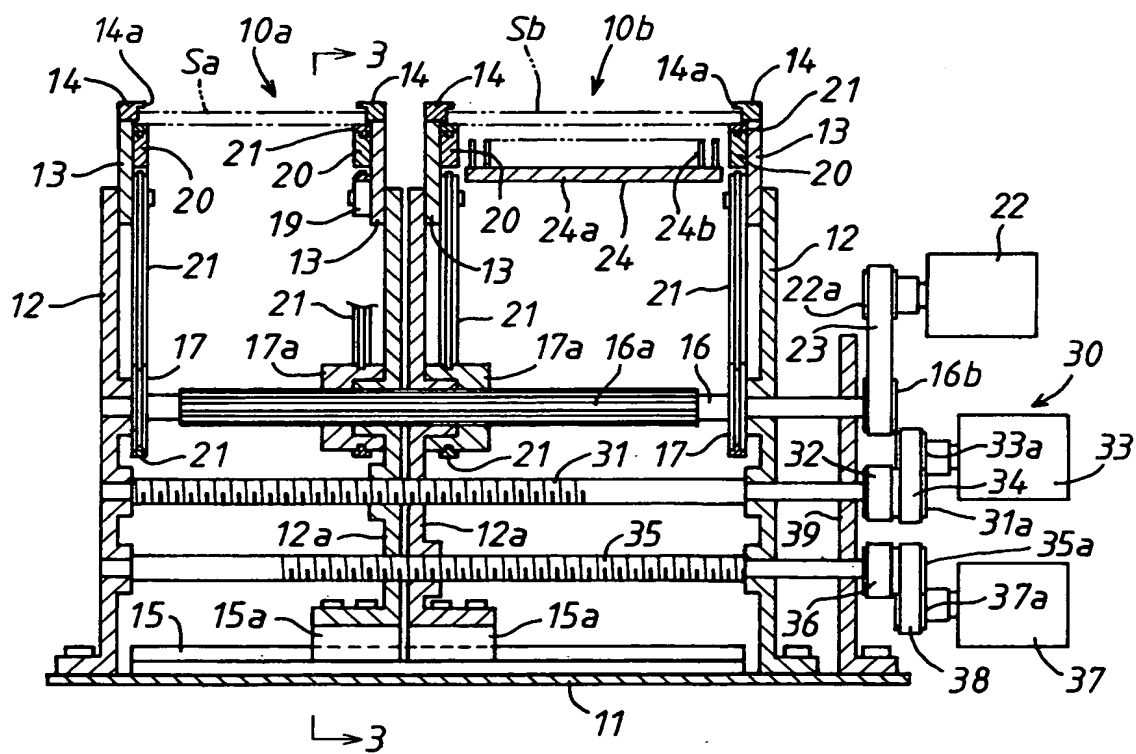
1 0 a, 1 0 b…基板搬送装置、2 5 a, 2 5 b…外側のガイドレール、2 6 a, 2 6 b…中央側のガイドレール、3 0…コンベア幅変更装置、4 0…部品移載装置、4 1, 4 2 a, 4 2 b…ヘッド移送機構（固定レール、ヘッド移動レール）、4 3 a, 4 3 b…部品採取ヘッド、4 5 a, 4 5 b…部品供給装置、5 2…第 1 シフト装置、5 5…シフト装置、5 6…検査工程付きシフト装置、6 0…制御装置、6 3…記憶部、6 4…入力部、S a, S b…基板、S i…干渉危険領域。

【書類名】 図面

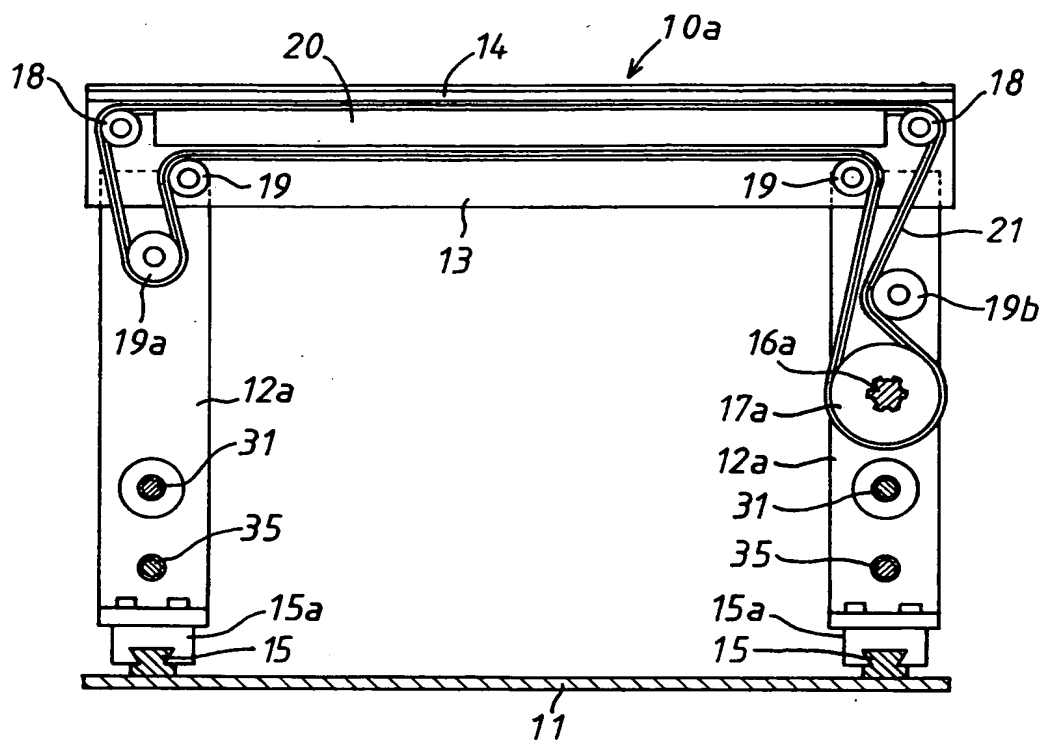
【図 1】



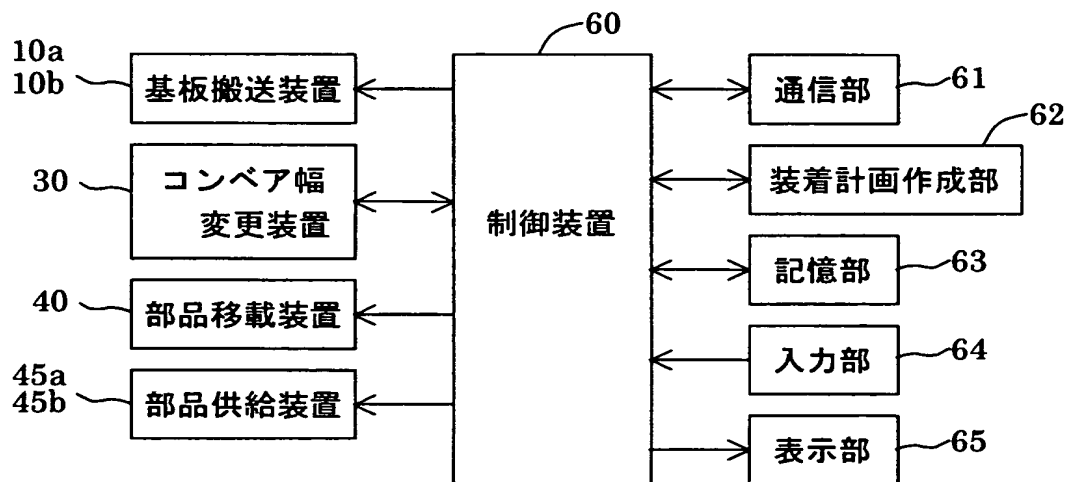
【図 2】



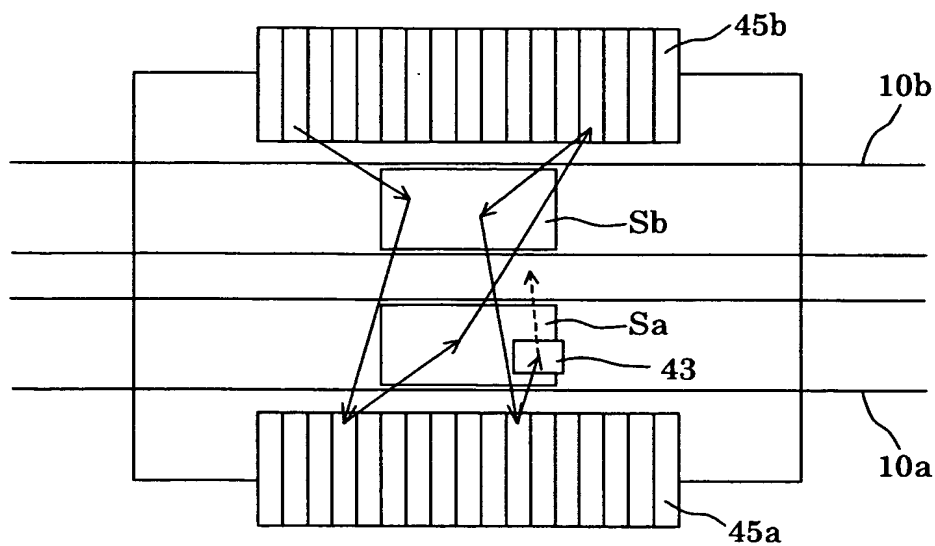
【図 3】



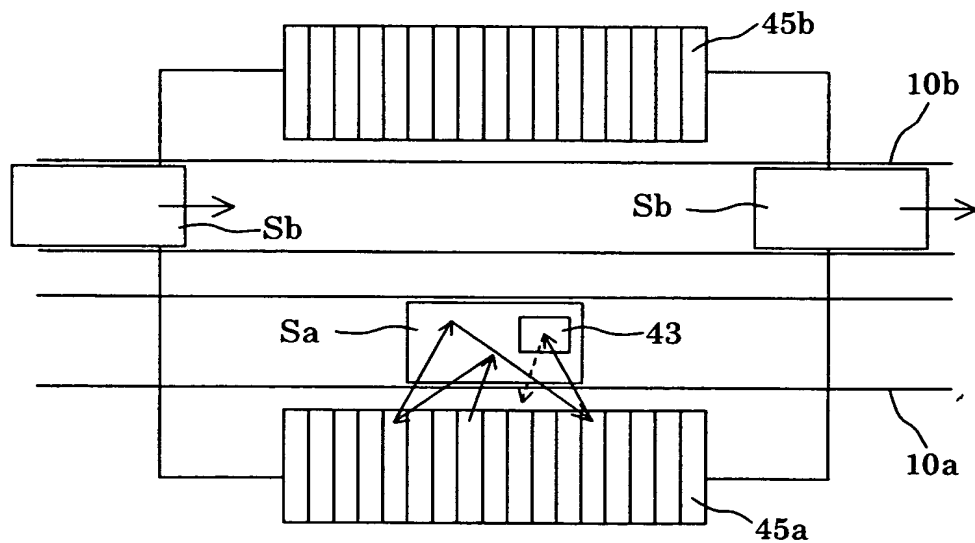
【図 4】



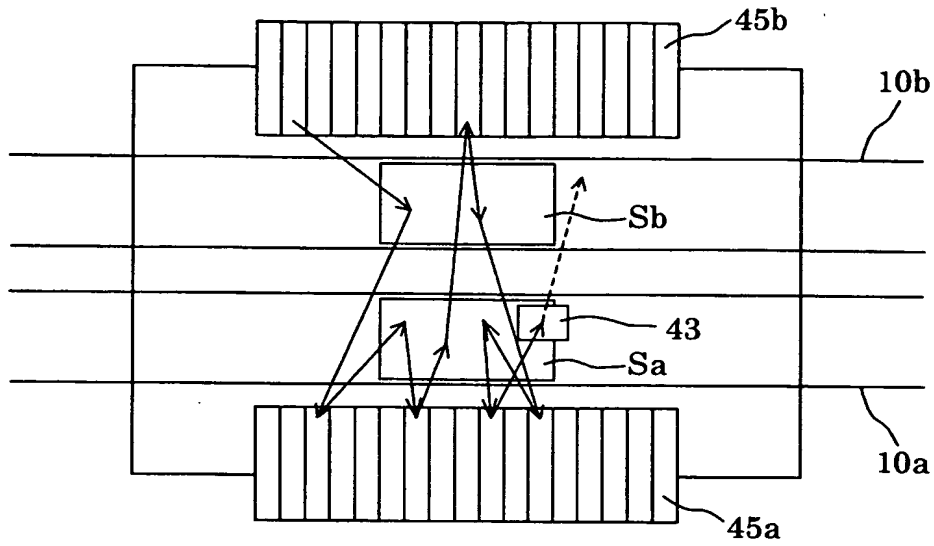
【図 5】



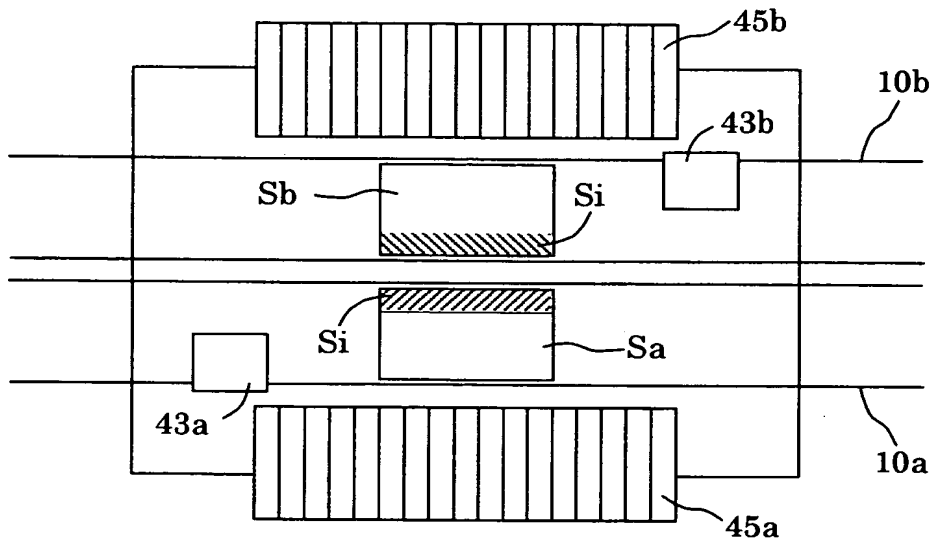
【図 6】



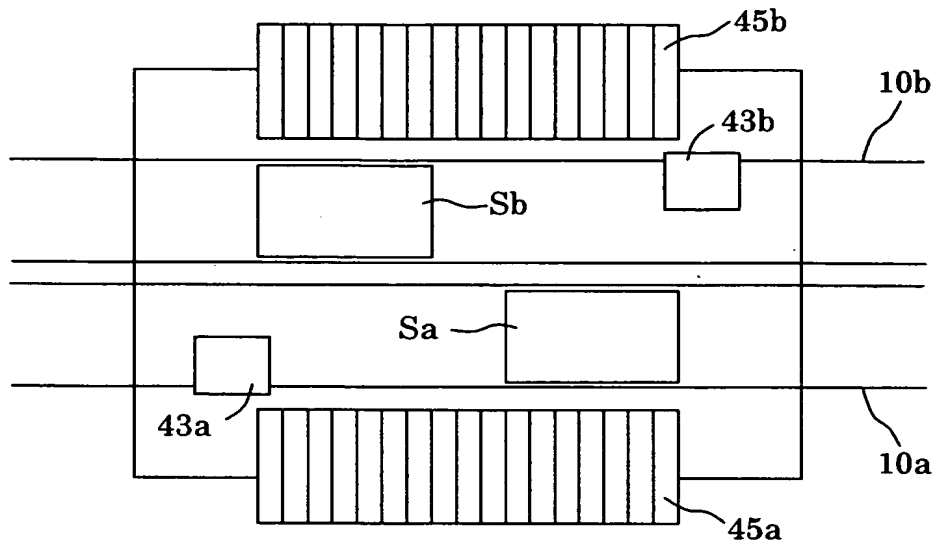
【図 7】



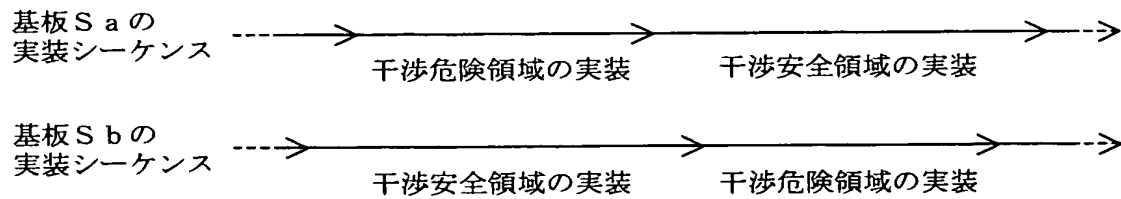
【図 8】



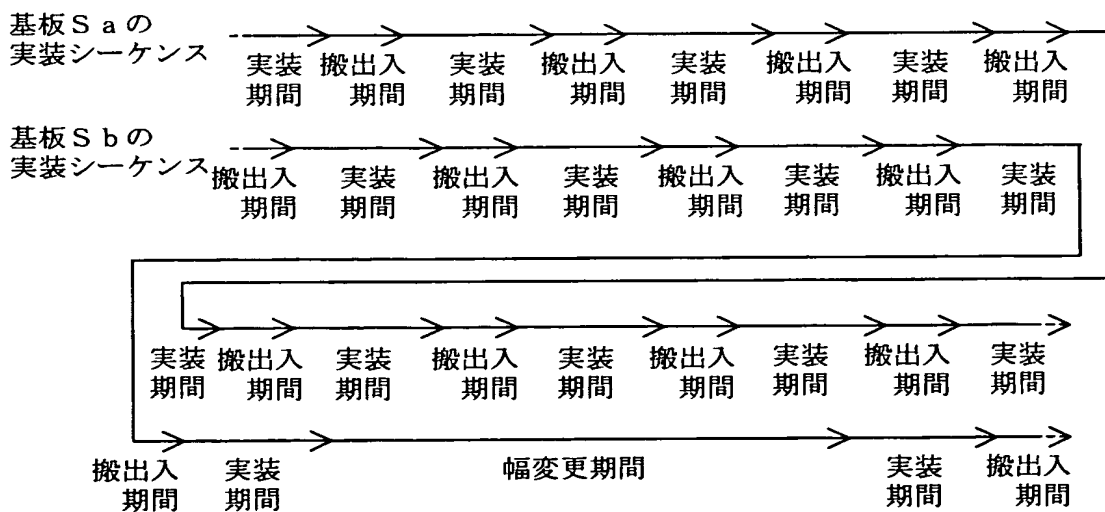
【図 9】



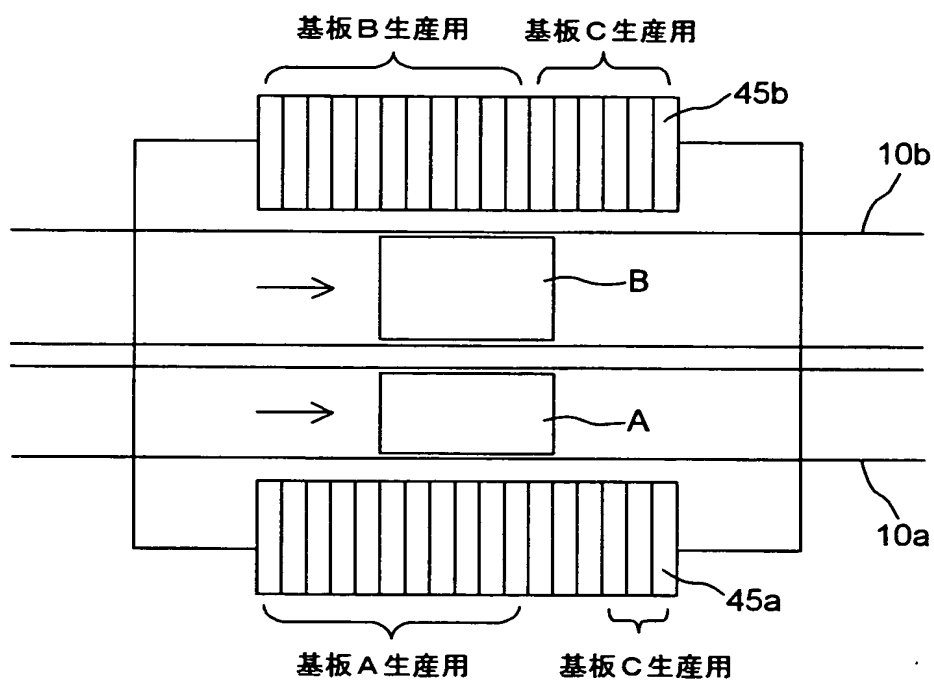
【図 10】



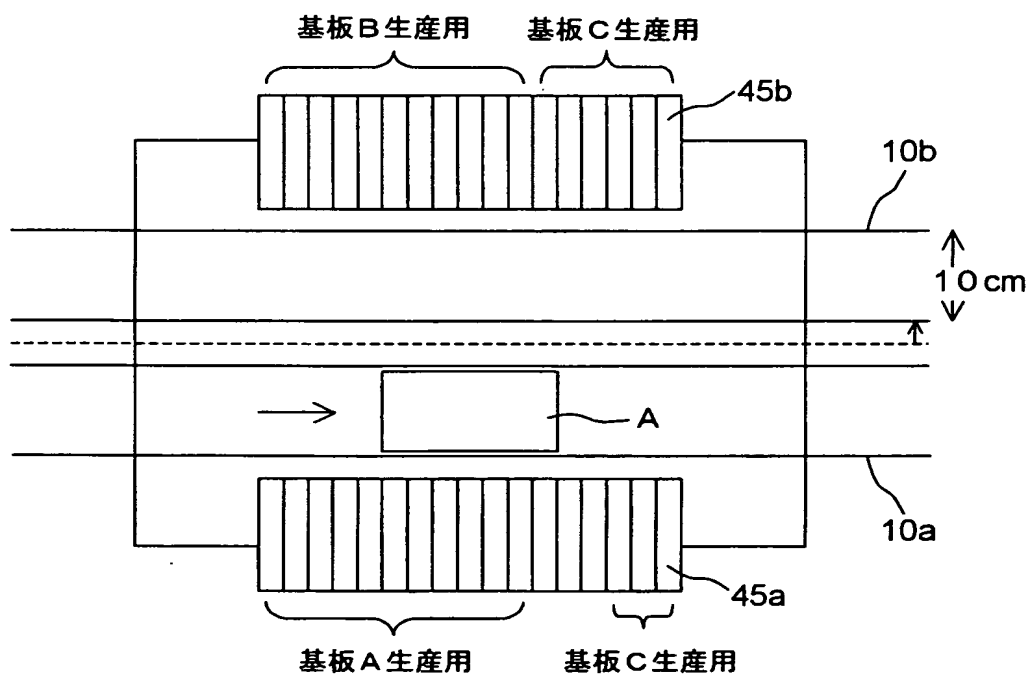
【図 11】



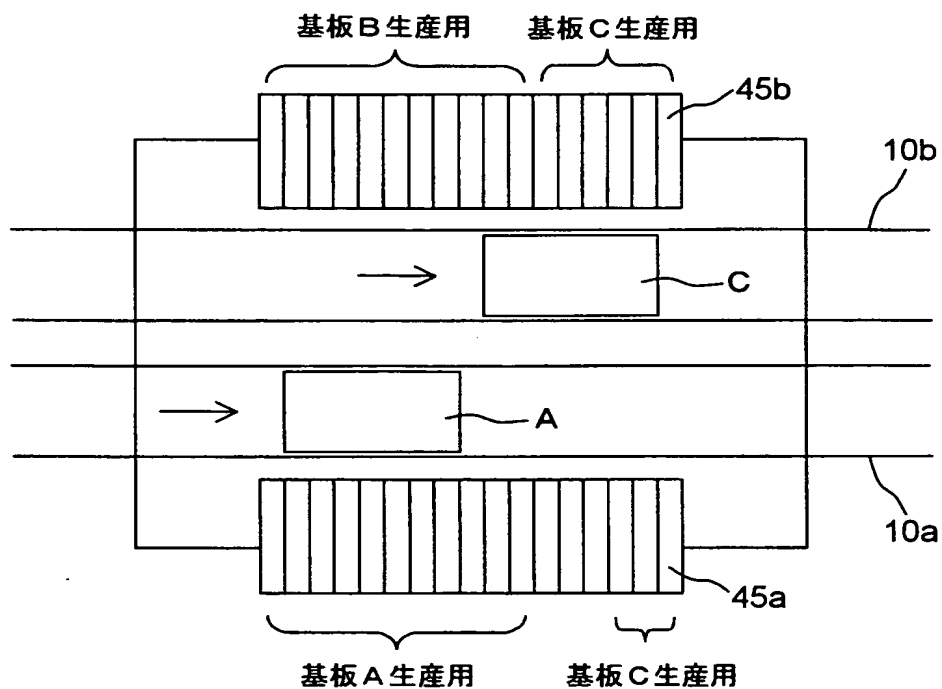
【図 14】



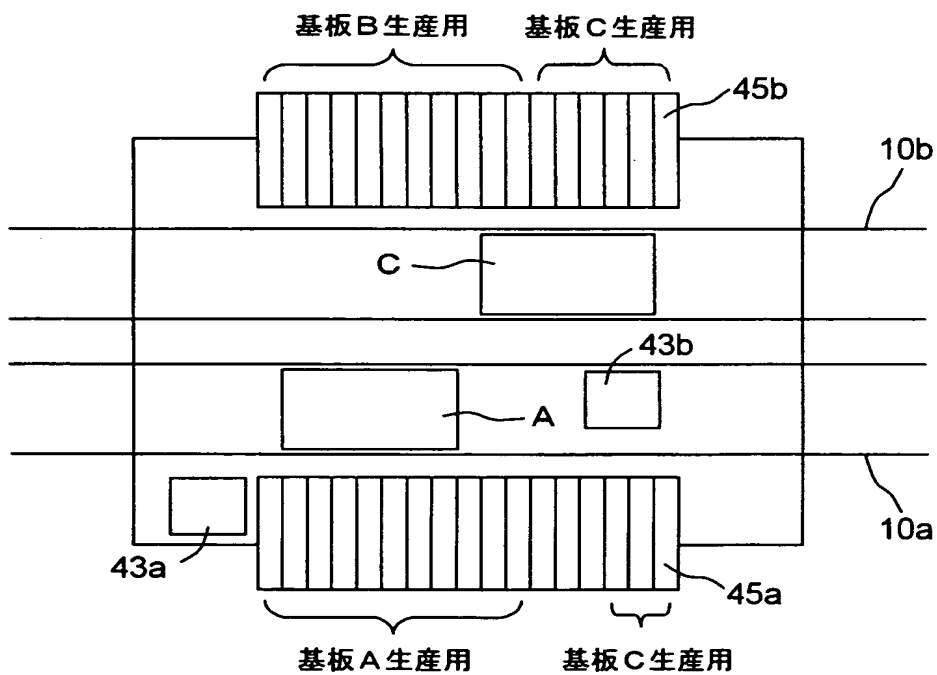
【図 15】



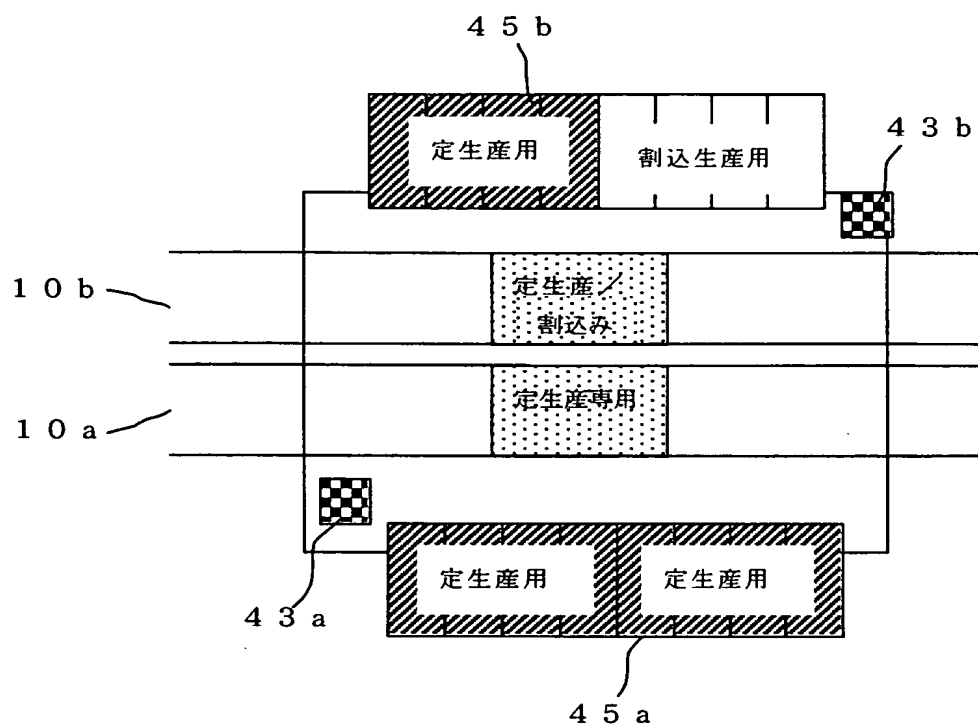
【図 16】



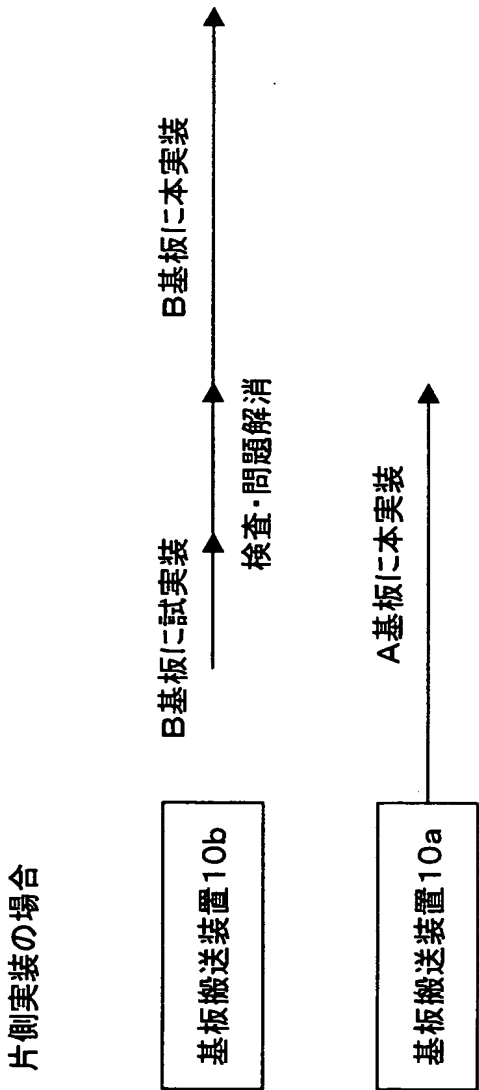
【図 17】



【図 18】

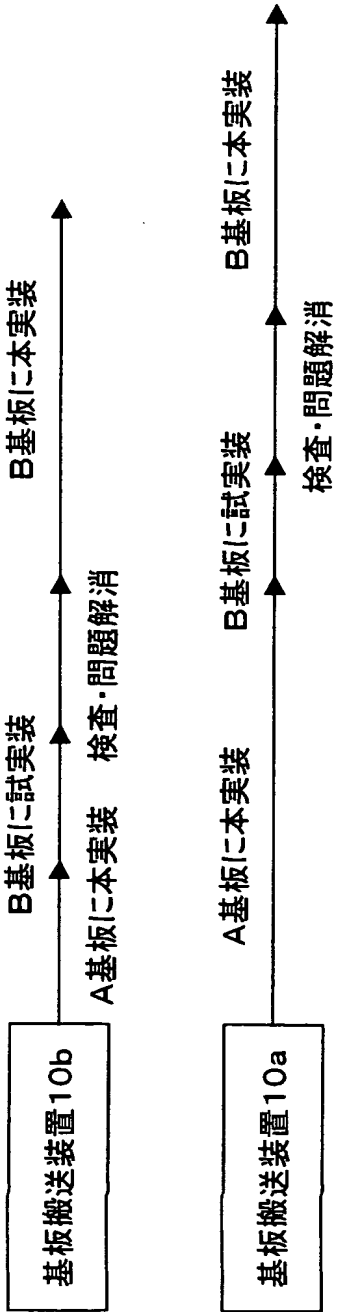


【図 19】

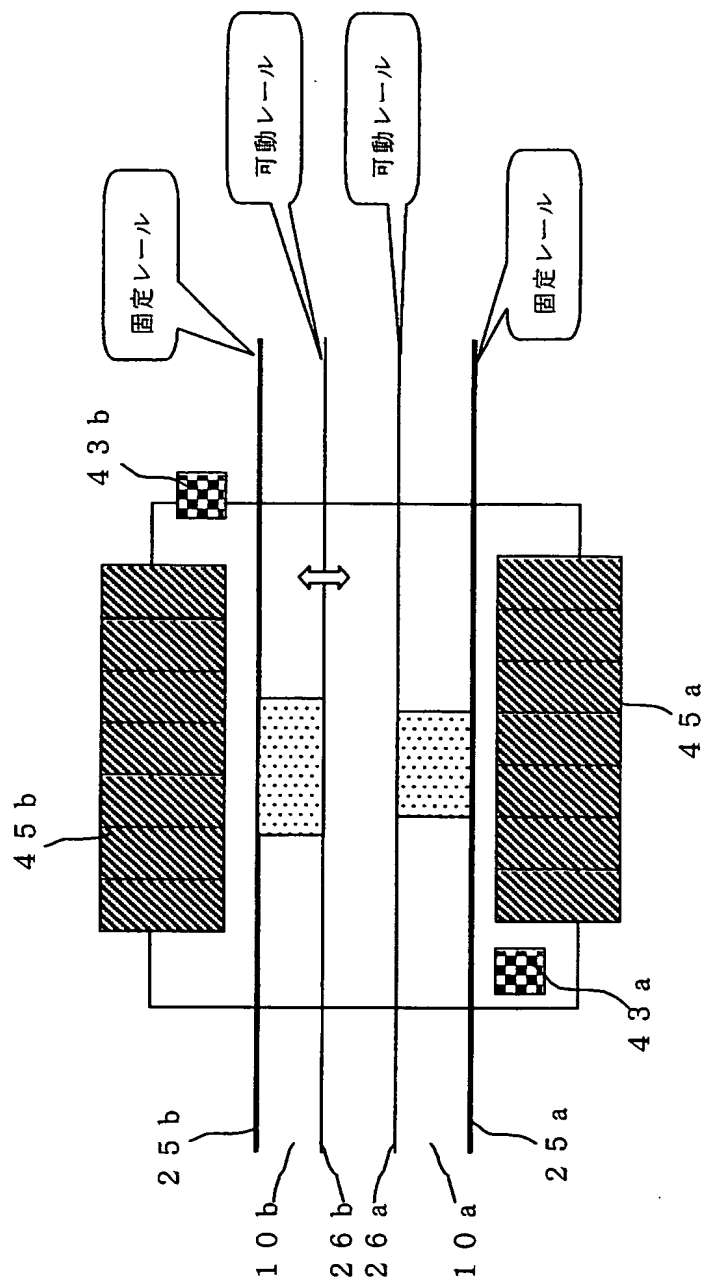


【図 2 0】

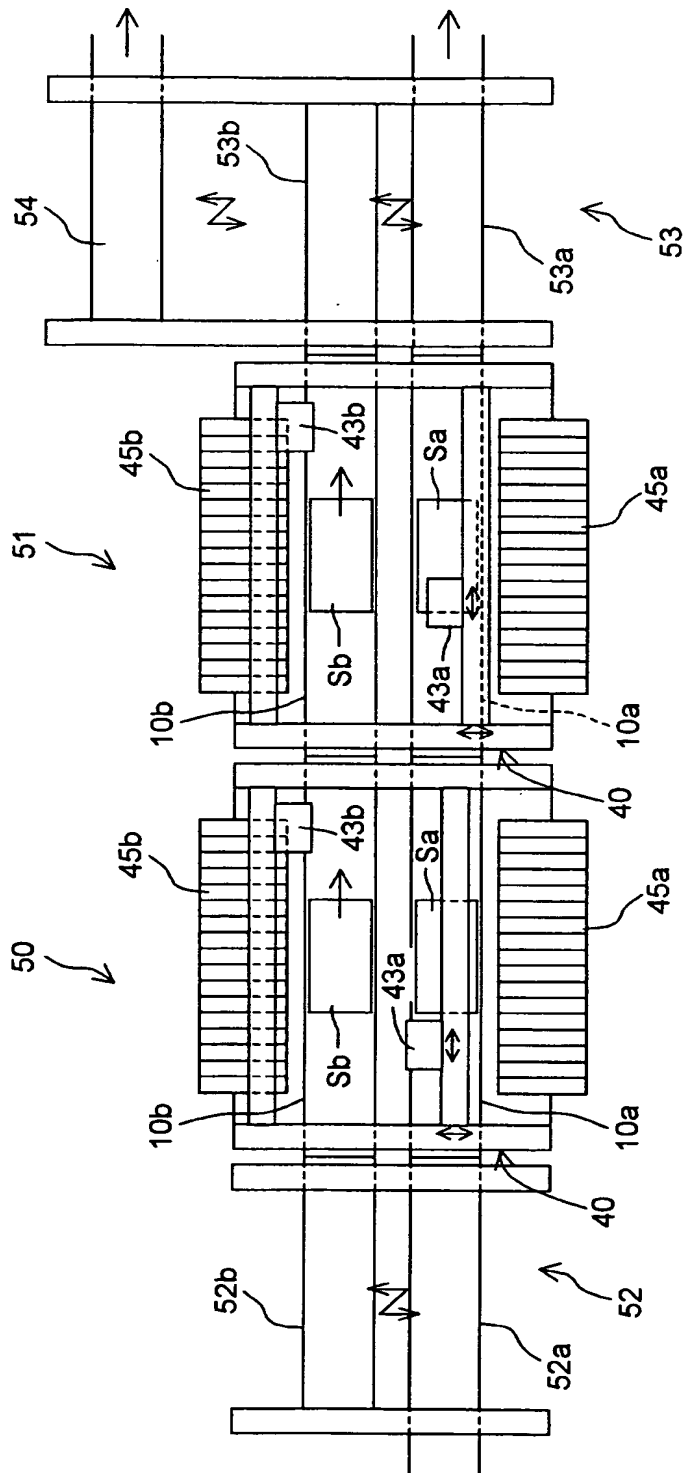
両側実装の場合



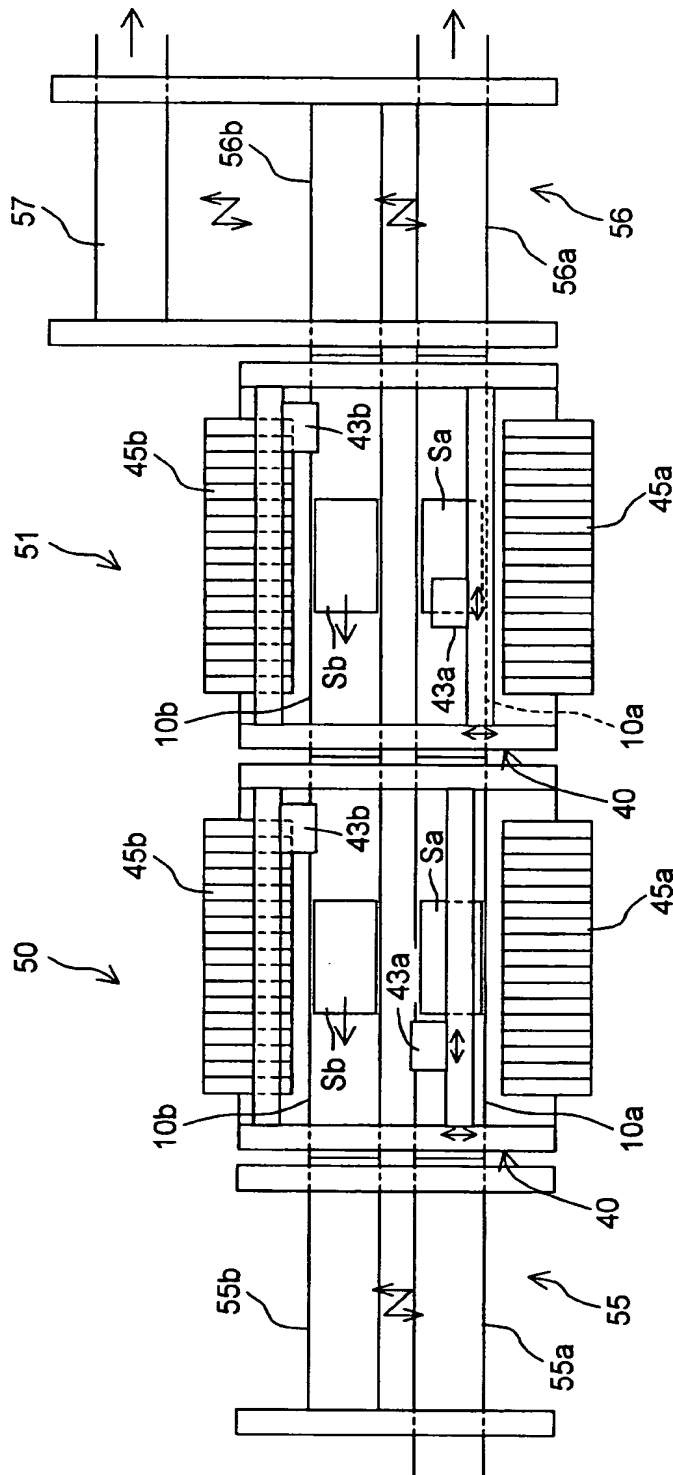
【図 21】



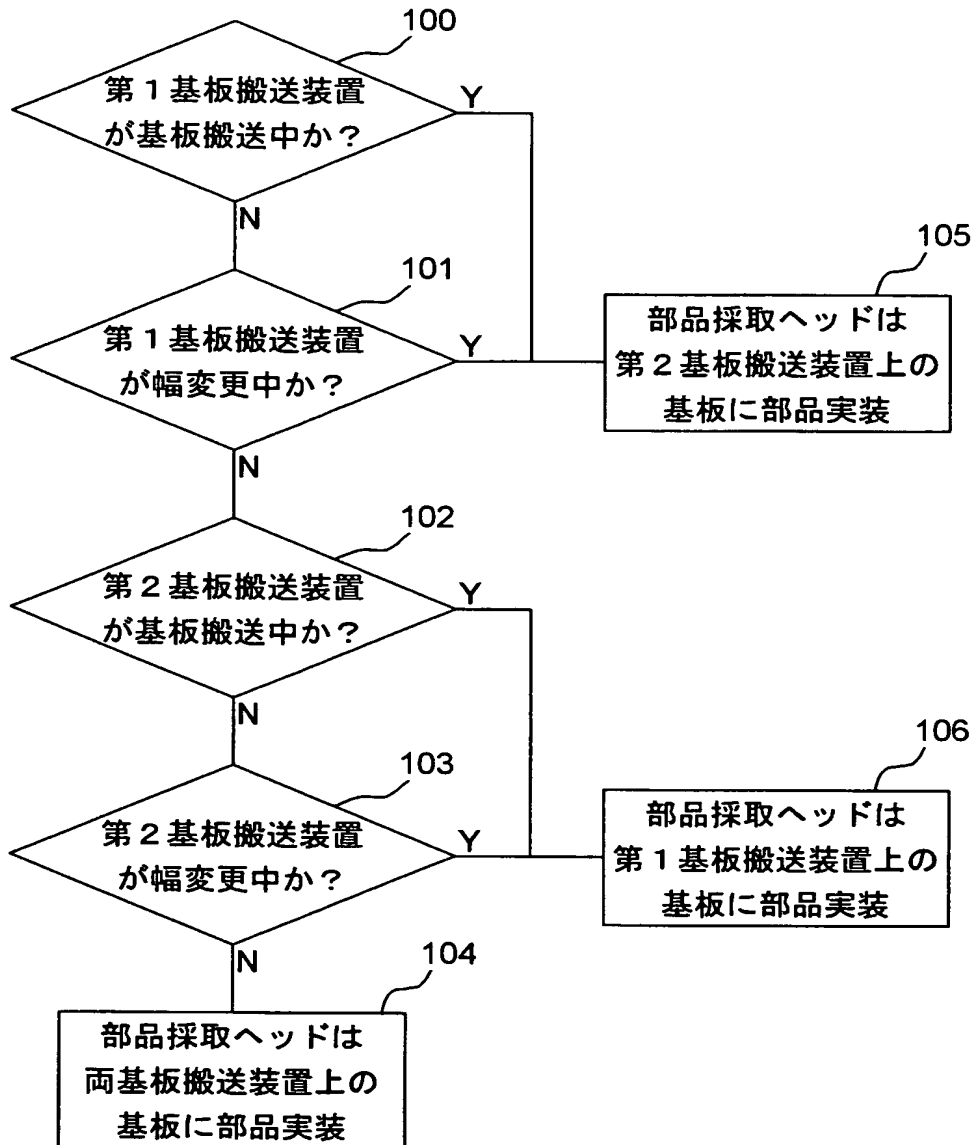
【図 22】



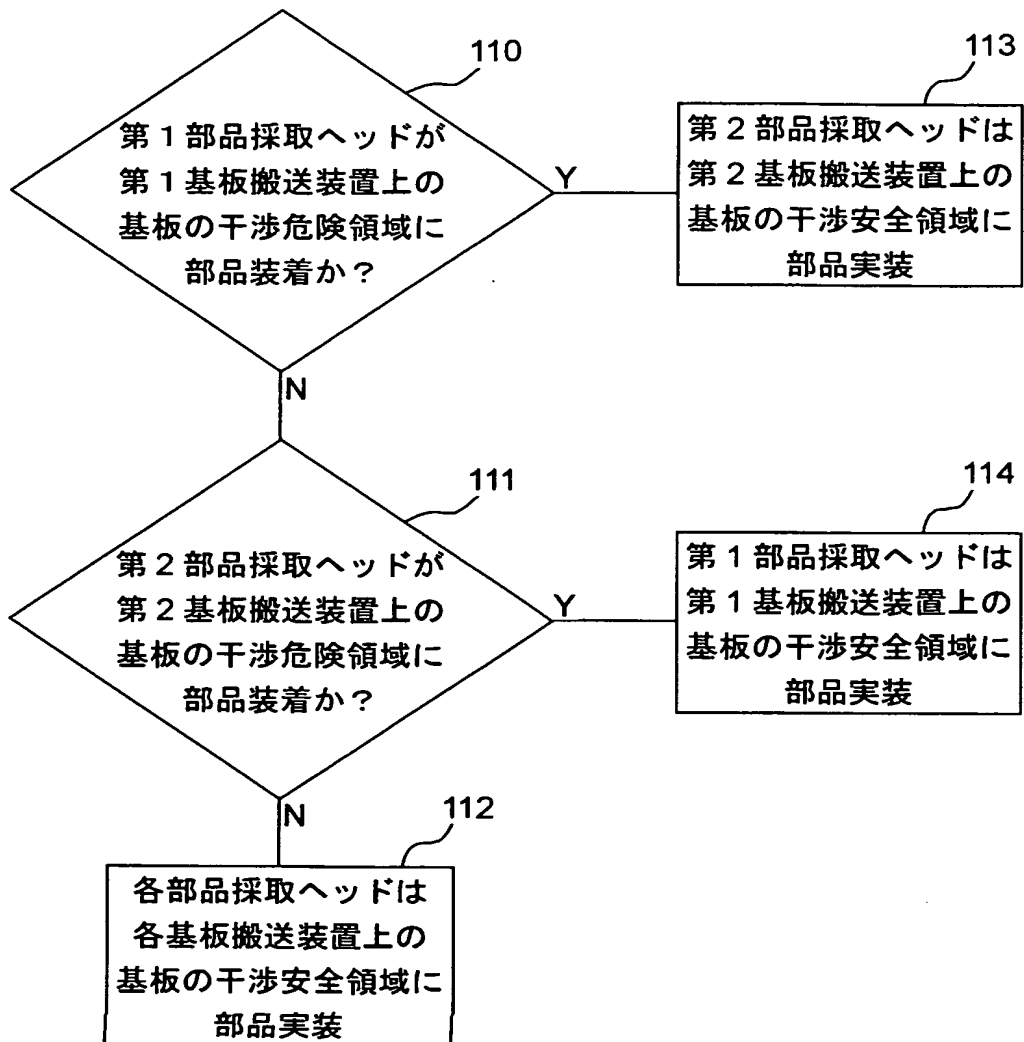
【図 23】



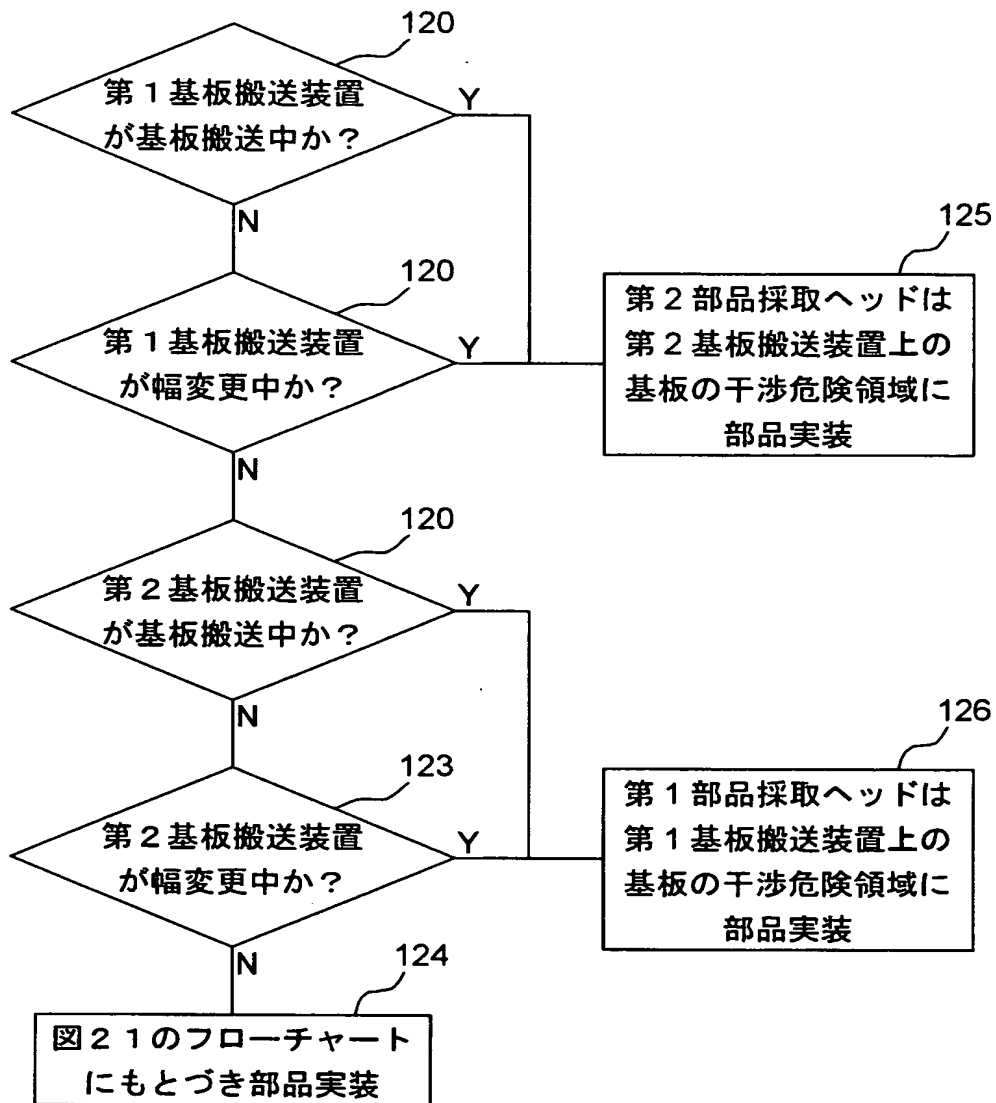
【図 24】



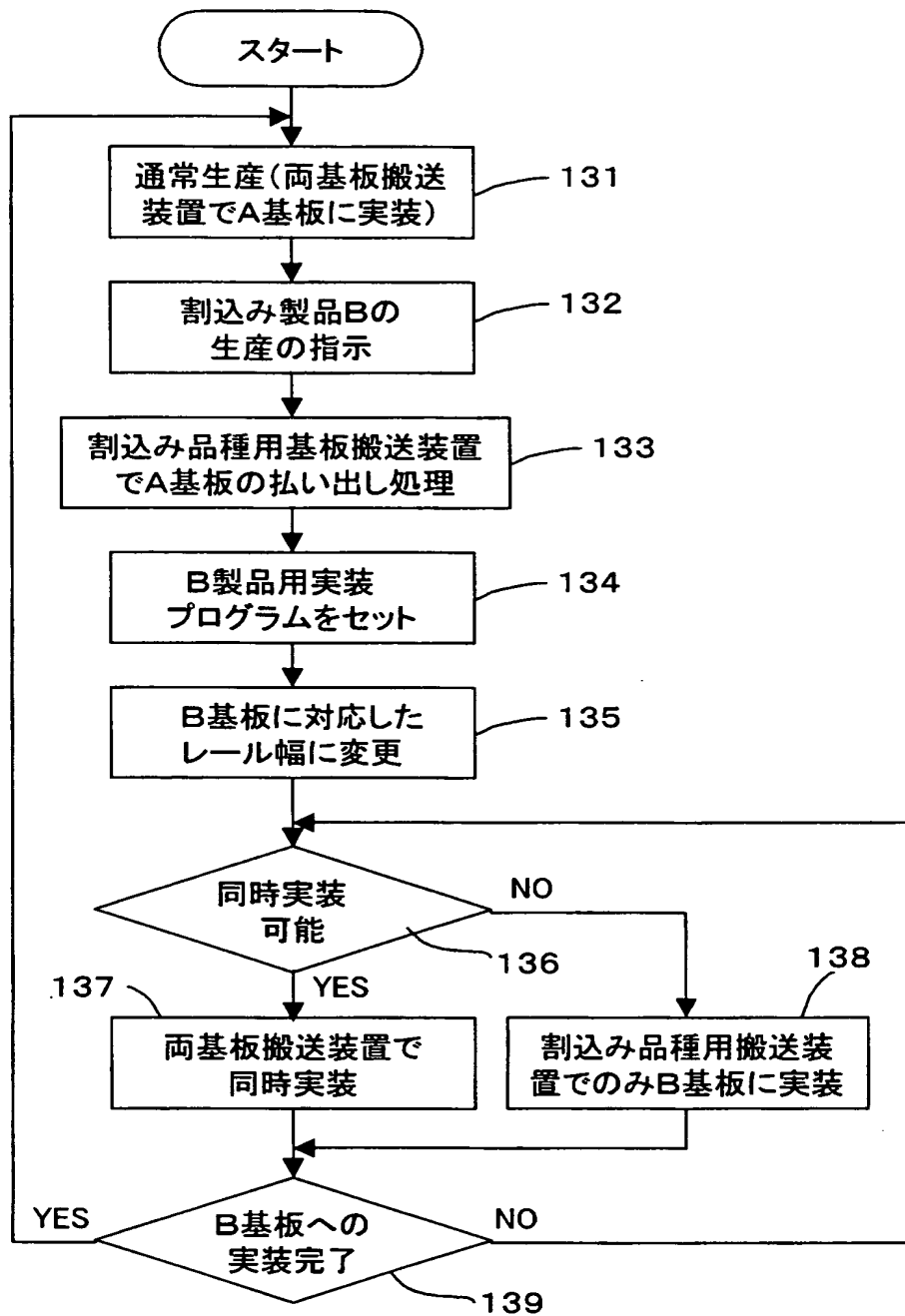
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板に部品を実装する際の生産性を向上させ、一部の障害により生産ライン全体が停止することをなくし、部品再実装の際の生産管理を簡単にする。

【解決手段】 部品採取ヘッド 4 3 a, 4 3 b は、部品供給装置 4 5 a, 4 5 b から部品を採取して、2 台の基板搬送装置 1 0 a, 1 0 b によりそれぞれ搬入した基板 S a, S b に実装する。部品移載装置は 2 台の基板搬送装置により搬入された 2 枚の基板に対して同時にまたは代わる代わる部品を実装する。部品採取ヘッドが 2 つの場合は、一方の基板が搬送中であるときまたはその一方の基板を搬送する基板搬送装置が幅を変更中であるときは、一方の基板に部品を実装する部品採取ヘッドは、他方の部品採取ヘッドに加担して、他方の基板に対する部品の実装を行う。何れか一方の基板搬送装置は、バイパスコンベアまたはリターンコンベアとして使用してもよい。

【選択図】 図 2 4



特願 2 0 0 2 ㄟ 2 9 3 8 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 7 2 7 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地

氏 名

富士機械製造株式会社